

HEIDENHAIN



TNC 620

Manuel d'utilisation HEIDENHAIN-Conversationnel

Logiciel CN
734980-02
734981-02

Francais (fr)
7/2013

Eléments de commande de la TNC

Eléments de commande à l'écran

Touche	Fonction
	Définir le partage de l'écran
	Commuter l'écran entre les modes Machine et Programmation
	Softkeys : choix de fonction de l'écran
	Commuter les barres de softkeys

Modes Machine

Touche	Fonction
	Mode Manuel
	Manivelle électronique
	Positionnement avec introduction manuelle
	Exécution de programme pas à pas
	Exécution de programme en continu

Modes Programmation

Touche	Fonction
	Programmation
	Test de programme

Gérer les programmes/fichiers, fonctions TNC

Touche	Fonction
PGM MGT	Sélectionner et effacer des programmes/fichiers, transmission externe des données
PGM CALL	Définir un appel de programme, sélectionner les tableaux de points zéro et de points
MOD	Sélectionner la fonction MOD
HELP	Afficher les textes d'aide pour les messages d'erreur CN, appeler TNCguide
ERR	Afficher tous les messages d'erreur en instance
CALC	Afficher la calculatrice

Touches de navigation

Touche	Fonction
	Déplacer la surbrillance
GOTO	Sélection directe des séquences, cycles et fonctions paramétrées

Potentiomètres pour l'avance et la vitesse de broche

Avance	Vitesse de rotation broche
100 50 150 0 F %	100 50 150 0 S %

Cycles, sous-programmes et répétitions de parties de programme

Touche	Fonction
TOUCH PROBE	Définir les cycles palpeurs
CYCL DEF CYCL CALL	Définir et appeler les cycles
LBL SET LBL CALL	Définir et appeler les sous-programmes et les répétitions de partie de programme
STOP	Introduire un arrêt programmé dans un programme

Données d'outils

Touche	Fonction
TOOL DEF	Définir les données d'outils dans le programme
TOOL CALL	Appeler les données d'outils

Programmation d'opérations de contournage

Touche	Fonction
APPR DEP	Approche/sortie du contour
FK	Programmation flexible de contours FK
L	Droite
CC	Centre de cercle/pôle pour coordonnées polaires
C	Trajectoire circulaire avec centre de cercle
CR	Trajectoire circulaire avec rayon
CT	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
CHF RND	Chanfrein/arrondi d'angle

Fonctions spéciales

Touche	Fonction
SPEC FCT	Afficher les fonctions spéciales
	Onglet suivant dans les formulaires
	Champ de dialogue ou bouton avant/arrière

Introduire les axes de coordonnées et nombres, Edition

Touche	Fonction
X V	Sélectionner les axes ou les introduire dans le programme
0 9	Chiffres
. -/+	Point décimal/inverser le signe
P I	Introduction des coordonnées polaires/valeurs incrémentales
Q	Programmer les paramètres Q/état des paramètres Q
	Transférer la position courante ou la valeur de la calculatrice
NO ENT	Ignorer les questions du dialogue et effacer des mots
ENT	Valider la saisie et continuer le dialogue
END	Fermer la séquence, terminer la saisie
CE	Effacer une valeur numérique introduite ou un message d'erreur TNC
DEL	Interrompre le dialogue, effacer une partie du programme

Principes

Remarques concernant ce manuel

Vous trouverez ci-après une liste des symboles utilisés dans ce manuel ainsi que leurs significations



Ce symbole signale que vous devez tenir compte des remarques particulières relatives à la fonction décrite.



Ce symbole signale l'existence d'un ou plusieurs dangers en relation avec l'utilisation de la fonction décrite :

- Dangers pour la pièce
- Dangers pour l'élément de serrage
- Dangers pour l'outil
- Dangers pour la machine
- Dangers pour l'opérateur



Ce symbole signale une situation dangereuse possible qui pourrait être à l'origine de blessures légères si elle ne pouvait être évitée.



Ce symbole indique que la fonction décrite doit être adaptée par le constructeur de votre machine. L'action d'une fonction peut être différente d'une machine à l'autre.



Ce symbole signale que les descriptions détaillées d'une fonction sont disponibles dans un autre manuel utilisateur.

Modifications souhaitées ou découverte d'une "coquille"?

Nous nous efforçons en permanence d'améliorer notre documentation. Merci de votre aide, faites-nous part de vos souhaits de modification à l'adresse e-mail : **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

Type de TNC, logiciels et fonctions

Ce manuel décrit les fonctions dont disposent les TNCs à partir des numéros de logiciel CN suivants :

Type de TNC	Nr. de logiciel CN
TNC 620	734980-02
TNC 620 E	734981-02
TNC 620 Poste de programmation	340564-04

La lettre E désigne la version Export de la TNC. La version Export de la TNC est soumise à la restriction suivante :

- Interpolation linéaire sur 4 axes maximum

A l'aide des paramètres-machine, le constructeur adapte les fonctions de la commande qui conviennent le mieux à sa machine. Dans ce manuel figurent ainsi des fonctions qui n'existent pas dans toutes les TNC.

Exemple de fonctions TNC non disponibles sur toutes les machines :

- Etalonnage d'outils à l'aide du TT

Nous vous conseillons de prendre contact avec le constructeur pour connaître les fonctions présentes sur votre machine.

De nombreux constructeurs de machines ainsi qu'HEIDENHAIN proposent des cours de programmation TNC. Il est conseillé de participer à de telles formations afin de se familiariser rapidement avec le fonctionnement de la TNC.



Manuel d'utilisation de la programmation des cycles :

Toutes les fonctions de cycles (cycles palpeurs et cycles d'usinage) sont expliquées dans le manuel d'utilisation, Programmation des cycles. En cas de besoin, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce manuel d'utilisation. ID: 679295-xx

Options de logiciel

La TNC 620 dispose de diverses options de logiciel qui peuvent être activées par le constructeur de votre machine. Chaque option doit être activée séparément et comporte individuellement les fonctions suivantes :

Options hardware	
	■ 1. Axe auxiliaire pour 4 axes et broche ■ 2. Axe auxiliaire pour 5 axes et broche

Option de logiciel 1 (numéro d'option #08)	
Usinage avec plateau circulaire	■ Programmation de contours sur le développé d'un cylindre ■ Avance en mm/min
Conversions de coordonnées	■ Inclinaison du plan d'usinage
Interpolation	■ Cercle dans 3 axes avec plan incliné (cercle dans l'espace)

Option de logiciel 2 (numéro d'option #09)	
Usinage 3D	■ Guidage du mouvement pratiquement sans à-coups ■ Correction d'outil 3D via les vecteurs normaux à la surface ■ Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant le déroulement du programme ; la position de la pointe de l'outil reste inchangée (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Maintenir l'outil perpendiculairement au contour ■ Correction du rayon d'outil perpendiculaire au sens du déplacement et au sens de l'outil
Interpolation	■ Droite sur 5 axes (licence d'exportation requise)

Option de logiciel Touch probe function (numéro d'option #17)	
Cycles palpeurs	■ Compensation du désaxage de l'outil en mode Manuel ■ Compensation du désaxage de l'outil en mode Automatique ■ Initialisation du point d'origine en mode Manuel ■ Initialisation du point d'origine en mode Automatique ■ Mesure automatique des pièces ■ Etalonnage automatique des outils

HEIDENHAIN DNC (numéro d'option #18)	
	■ Communication avec applications PC externes au moyen de composants COM

Option de logiciel Advanced programming features (numéro d'option #19)	
Programmation flexible de contours FK	■ Programmation en Texte clair HEIDENHAIN avec aide graphique pour les pièces dont la cotation des plans n'est pas conforme aux CN

Option de logiciel Advanced programming features (numéro d'option #19)	
Cycles d'usinage	■ Perçage profond, alésage à l'alésoir, alésage à l'outil, lamage, centrage (cycles 201 - 205, 208, 240, 241) ■ Filetages intérieurs et extérieurs (cycles 262 - 265, 267) ■ Finition de poches et tenons rectangulaires et circulaires (cycles 212 - 215, 251-257) ■ Usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauches (cycles 230 - 232) ■ Rainures droites et circulaires (cycles 210, 211, 253, 254) ■ Motifs de points sur un cercle ou une grille (cycles 220, 221) ■ Tracé de contour, contour de poche – y compris parallèle au contour (cycles 20 - 25) ■ Des cycles constructeur (personnalisés par le constructeur de la machine) peuvent être intégrés

Option de logiciel Advanced grafic features (numéro d'option #20)	
Graphique de test et graphique d'usinage	■ Vue de dessus ■ Représentation dans trois plans ■ Représentation 3D

Option de logiciel 3 (numéro d'option #21)	
Correction d'outil	■ M120 : calcul anticipé du contour (jusqu'à 99 séquences) avec correction de rayon (LOOK AHEAD)
Usinage 3D	■ M118 : superposer un déplacement avec la manivelle pendant l'exécution du programme

Option de logiciel Gestion de palettes (numéro d'option #22)	
	■ Gestion de palettes

Display step (numéro d'option #23)	
Finesse d'introduction et résolution d'affichage	■ Axes linéaires jusqu'à 0,01 µm ■ Axes angulaires jusqu'à 0,00001°

Option de logiciel Langues de dialogues supplémentaires (numéro d'option #41)	
Langues de dialogue supplémentaires	■ Slovène ■ Norvégien ■ Slovaque ■ Letton ■ Coréen ■ Estonien ■ Turc ■ Roumain ■ Lituanien

Option de logiciel Convertisseur DXF (numéro d'option #42)	
Extraction de programmes de contours et de positions d'usinage à partir de données DXF Extraction de contours partiels à partir de programmes conversationnels Texte clair	■ Format DXF accepté : AC1009 (AutoCAD R12) ■ Pour contours et modèles de points ■ Définition pratique du point d'origine ■ Sélection graphique de contours partiels à partir de programmes en dialogue Texte clair

Option de logiciel KinematicsOpt (numéro d'option 48)	
Cycles palpeurs pour contrôler et optimiser automatiquement la cinématique de la machine.	■ Sauvegarder/restaurer la cinématique active ■ Contrôler la cinématique active ■ Optimiser la cinématique active

Option de logiciel CTC Cross Talk Compensation (numéro d'option #141)	
Compensation de couplages d'axes	■ Acquisition d'écart de position d'ordre dynamique dû aux accélérations d'axes ■ Compensation de TCPs

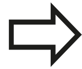
Option de logiciel PAC, adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position (numéro d'option #142)	
Adaptation des paramètres d'asservissement	■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position des axes dans l'espace de travail ■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la vitesse ou de l'accélération d'un axe

Option de logiciel LAC, adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la charge (numéro d'option #143)	
Adaptation dynamique des paramètres d'asservissement	■ Calcul automatique de la masse des pièces et des forces de friction ■ Pendant l'usinage, les paramètres de précommande adaptative sont adaptés en permanence à la masse actuelle de la pièce.

Option de logiciel Active Chatter Control ACC (Suppression des vibrations) (numéro d'option #145)
Fonction entièrement automatique pour éviter les saccades pendant l'usinage

Niveau de développement (fonctions de mise à jour upgrade)

Parallèlement aux options de logiciel, d'importants nouveaux développements du logiciel TNC sont gérés par ce qu'on appelle les **F**eature **C**ontent **L**evel (expression anglaise exprimant les niveaux de développement). Vous ne disposez pas des fonctions FCL lorsque votre TNC reçoit une mise à jour de logiciel.



Lorsque vous réceptionnez une nouvelle machine, toutes les fonctions de mise à jour Upgrade sont disponibles sans surcoût.

Dans ce manuel, ces fonctions Upgrade sont signalées par la mention **FCL n**, **n** précisant le numéro d'indice du niveau de développement.

L'acquisition payante du code correspondant vous permet d'activer les fonctions FCL. Pour cela, prenez contact avec le constructeur de votre machine ou avec HEIDENHAIN.

Lieu d'implantation prévu

La TNC correspond à la classe A selon EN 55022. Elle est essentiellement prévue pour fonctionner en milieux industriels.

Mentions légales

Ce produit utilise l'Open Source Software. Vous trouverez d'autres informations sur la commande à

- Mode Mémorisation/Edition
- Fonction MOD
- Softkey REMARQUES SUR LA LICENCE

Nouvelles fonctions

Nouvelles fonctions 73498x-02

Dorénavant, il est possible d'ouvrir, directement sur la TNC, les fichiers DXF pour en extraire des contours et des modèles de points (Programmation : importation de données d'un fichier DXF, Page 233).

Le sens actuel de l'axe d'outil peut être maintenant activé en tant qu'axe d'outil virtuel en mode manuel et pendant la superposition de la manivelle (Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme : M118 (option de logiciel fonctions miscellaneaous), Page 350).

Possibilité d'écrire et de lire des tableaux grâce aux tableaux à définition libre (Tableaux personnalisables, Page 374)

Nouveau cycle palpeur 484 pour l'étalonnage du palpeur sans câble TT 449 (voir Manuel d'utilisation, Cycles)

Les nouvelles manivelles HR 520 et HR 550 FS sont maintenant assistées (Déplacer les axes avec des manivelles électroniques, Page 436).

Nouveau cycle d'usinage 225 Gravage (voir Manuel d'utilisation, Programmation des cycles)

Nouvelle option de logiciel Suppression active des vibrations ACC (Suppression active des vibrations ACC (option logicielle), Page 361)

Nouveau cycle de palpage manuel "Ligne médiane en tant que point de référence" (Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine , Page 481)

Nouvelle fonction pour arrondir les angles (Arrondir les angles : M197, Page 356)

Il est possible de bloquer l'accès externe à la TNC grâce à une fonction MOD (Accès externe).

Fonctions modifiées 73498x-02

Dans le tableau d'outils, le nombre maximal des caractères pour les champs NOM et DOC est passé de 16 à 32 (Introduire les données d'outils dans le tableau, Page 156).

Le tableau d'outils a été complété par les colonne ACC (Introduire les données d'outils dans le tableau, Page 156).

Les cycles de palpage manuel sont plus simples à utiliser et assurent les opérations de positionnement dans de meilleurs conditions (Utiliser un palpeur 3D (Option de logiciel Touch probe functions), Page 460).

Dans des cycles, la fonction PREDEF permet dorénavant de prendre aussi en compte des valeurs prédéfinies dans un paramètre de cycle (voir Manuel d'utilisation, Programmation de cycles).

Pour les cycles KinematicsOpt, un nouvel algorithme d'optimisation est utilisé (voir Manuel d'utilisation, Cycles de programmation).

Dans le cycle 257, Tenon circulaire, un paramètre est maintenant disponible qui permet de définir la position de départ sur le tenon (voir Manuel d'utilisation, Programmation des cycles).

Dans le cycle 256, Tenon rectangulaire, un paramètre est maintenant disponible qui permet de définir la position de départ sur le tenon (voir Manuel d'utilisation, Programmation des cycles).

Grâce au cycle de palpage manuel "Rotation de base", le désaxage de la pièce peut aussi être compensé par une rotation de la table (Compenser le désalignement de la pièce en effectuant une rotation de la table, Page 473).

Sommaire

1

Premier pas avec la TNC 620

1.1 Résumé

Ce chapitre est destiné à aider les débutants TNC à maitriser rapidement les fonctionnalités les plus importantes de la TNC. Vous trouverez de plus amples informations sur chaque sujet dans la description correspondante concernée.

Les thèmes suivants sont traités dans ce chapitre :

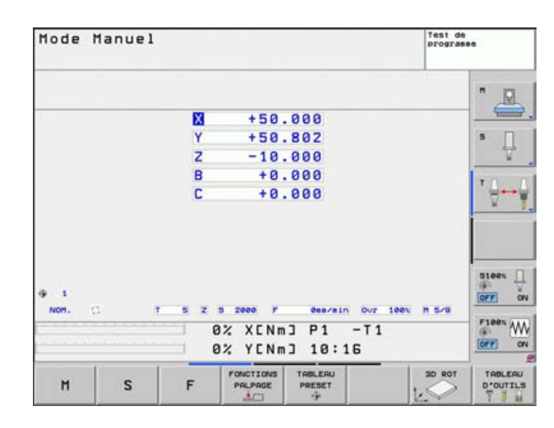
- Mise sous tension de la machine
- Programmer la première pièce
- Contrôler graphiquement la première pièce
- Configurer les outils
- Dégauchir la pièce
- Exécuter le premier programme

1.2 Mise sous tension de la machine

Acquitter la coupure d'alimentation et passer sur les points de référence



La mise sous tension et le passage sur les points de référence sont des fonctions qui dépendent de la machine. Consultez le manuel de votre machine.



- Mettre sous tension la TNC et la machine : la TNC démarre le système d'exploitation. Cette étape peut durer quelques minutes. La TNC affiche ensuite en haut de l'écran l'information de coupure d'alimentation



- Appuyer sur la touche CE : la TNC compile le programme PLC



- Mettre la commande sous tension : la TNC vérifie la fonction d'arrêt d'urgence et passe dans le mode passage sur les points de référence



- Passer sur les points de référence dans l'ordre chronologique prescrit : Pour chaque axe, appuyer sur la touche START externe. Si votre machine est équipée de systèmes de mesure linéaire et angulaire absolues, cette étape de passage sur les points de référence n'existe pas

La TNC est maintenant opérationnelle et se trouve en **Mode Manuel**.

Informations détaillées sur ce sujet

- Passer sur les points de référence : voir "Mise sous tension", Page 432
- Modes de fonctionnement : voir "Programmation", Page 71

1.3 Programmer la première pièce

Sélectionner le mode de fonctionnement adéquat

La création de programmes n'est possible qu'en mode Programmation :



▶ Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : la TNC passe en mode **Programmation**

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement : voir "Programmation", Page 71

Les principaux éléments de commande de la TNC

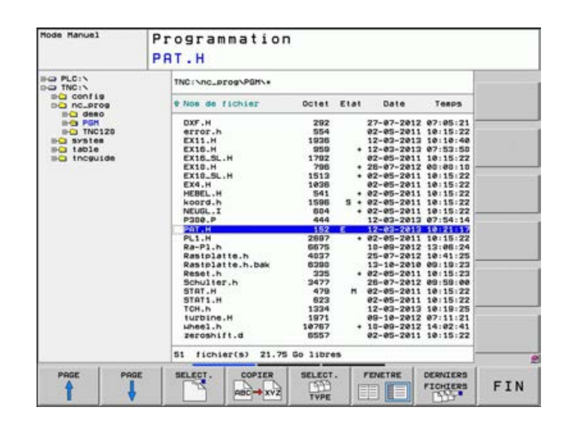
Fonctions lors du conversationnel	Touche
Valider la saisie et activer la question de dialogue suivante	ENT
Sauter la question de dialogue	NO ENT
Fermer prématurément le dialogue	END
Interrompre le dialogue, ignorer les données introduites	DEL
Softkeys de l'écran vous permettant de sélectionner une fonction qui dépend du mode en cours	

Informations détaillées sur ce sujet

- Créer et modifier des programmes : voir "Editer un programme", Page 96
- Résumé des touches : voir "Eléments de commande de la TNC", Page 2

Créer un nouveau programme/gestionnaire de fichiers





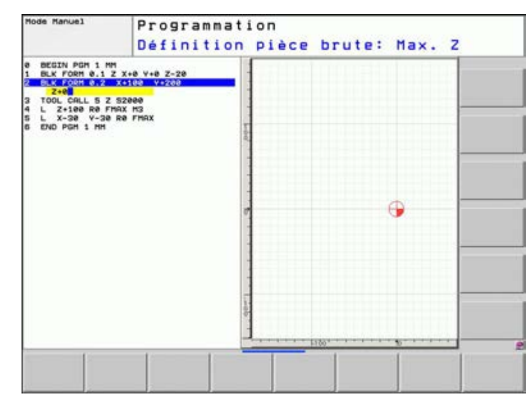
- Appuyer sur la touche PGM MGT : la TNC ouvre le gestionnaire de fichiers. Le gestionnaire de fichiers de la TNC est structuré de la même manière que l'explorateur Windows sur PC. Avec le gestionnaire de fichiers, vous gérez les données du disque dur de la TNC
- Avec les touches fléchées, sélectionnez le répertoire dans lequel vous voulez créer un nouveau fichier
- Introduisez un nom de fichier au choix avec l'extension **.H** : la TNC crée alors automatiquement un programme et demande d'indiquer l'unité de mesure du nouveau programme
- Choisir l'unité de mesure : appuyer sur la softkey MM ou INCH. La TNC demande de définir la pièce brute (voir "Définir une pièce brute", Page 49)

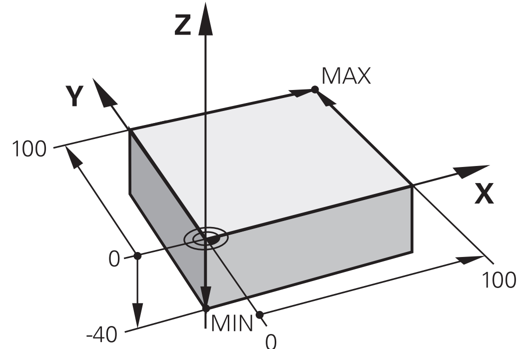
La TNC génère automatiquement la première et la dernière séquence du programme. Par la suite, vous ne pouvez plus modifier ces séquences.

Informations détaillées sur ce sujet

- Gestion des fichiers : voir "Travailler avec le gestionnaire de fichiers", Page 104
- Créer un nouveau programme : voir "Ouvrir et introduire des programmes", Page 91

Définir une pièce brute





Lorsqu'un nouveau programme est créé, la TNC ouvre immédiatement la boîte de dialogue pour définir la pièce brute. Pour la pièce brute, vous définissez toujours un parallélépipède en indiquant les points MIN et MAX qui se réfèrent tous deux au point d'origine sélectionné.

Lorsqu'un nouveau programme est créé, la TNC demande automatiquement d'introduire les données nécessaires à la définition de la pièce brute :

- **Plan d'usinage dans graphique : XY ?** : introduire l'axe de travail de la broche. Z est défini par défaut, valider avec la touche ENT
- **Définition du brut : minimum X** : introduire la plus petite coordonnée X du brut par rapport au point d'origine, p. ex. 0 , puis valider avec la touche ENT
- **Définition du brut : minimum Y** : introduire la plus petite coordonnée Y du brut par rapport au point d'origine, p. ex. 0 , puis valider avec la touche ENT
- **Définition du brut : minimum Z** : introduire la plus petite coordonnée Z du brut par rapport au point d'origine, p. ex. -40 , puis valider avec la touche ENT
- **Définition du brut : maximum X** : introduire la plus grande coordonnée X du brut par rapport au point d'origine, p. ex. 100 , puis valider avec la touche ENT
- **Définition du brut : maximum Y** : introduire la plus grande coordonnée Y du brut par rapport au point d'origine, p. ex. 100 , puis valider avec la touche ENT
- **Définition du brut : maximum Z** : introduire la plus grande coordonnée Z du brut par rapport au point d'origine, p. ex. 0 , puis valider avec la touche ENT

Exemple de séquences CN

```
0 BEGIN PGM NOUVEAU MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NOUVEAU MM
```

Informations détaillées sur ce sujet

- Définir la pièce brute : Page 92

Structure du programme

Dans la mesure du possible, les programmes d'usinage doivent toujours être structurés de la même manière. Ceci améliore la vue d'ensemble, accélère la programmation et réduit les sources d'erreurs.

Structure de programme conseillée pour les opérations d'usinage courantes simples

1 Appeler l'outil, définir l'axe d'outil
2 Dégager l'outil
3 Prépositionner dans le plan d'usinage, à proximité du point de départ du contour
4 Prépositionner dans l'axe d'outil, au dessus de la pièce ou directement à la profondeur, et si nécessaire, activer la broche/l'arrosage
5 Aborder le contour
6 Usiner le contour
7 Quitter le contour
8 Dégager l'outil, fin du programme

Informations détaillées sur ce sujet

- Programmation de contour : voir "Déplacements d'outils", Page 182

Structure d'un programme de contournage

0 BEGIN PGM EXCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM EXCONT MM

Structure de programme conseillée pour des programmes simples avec cycles

1 Appeler l'outil, définir l'axe d'outil
2 Dégager l'outil
3 Définir les positions d'usinage
4 Définir le cycle d'usinage
5 Appeler le cycle, activer la broche/l'arrosage
6 Dégager l'outil, fin du programme

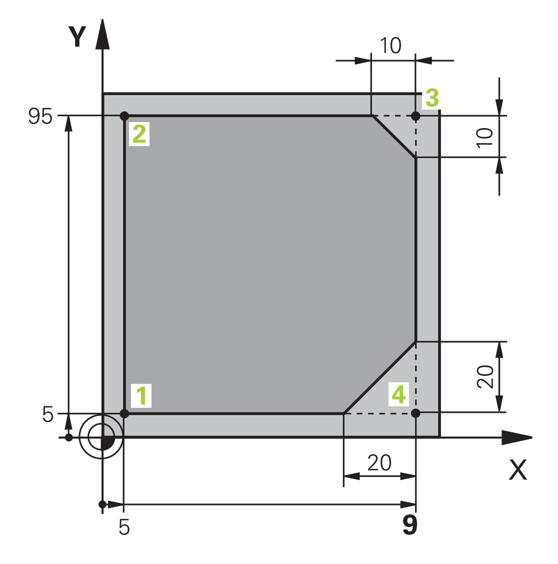
Informations détaillées sur ce sujet

- Programmation des cycles : voir Manuel d'utilisation des cycles

Structure d'un programme avec les cycles

0 BEGIN PGM EXCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1(X... Y... Z...) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM EXCYC MM

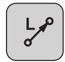
Programmer un contour simple



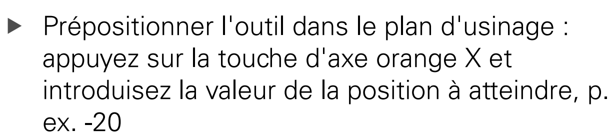
Le contour de la figure de droite doit être usiné en une seule passe à la profondeur de 5 mm. La pièce brute a déjà été définie. Après l'ouverture du dialogue avec une touche de fonction, introduisez toutes les données demandées en haut de l'écran par la TNC.



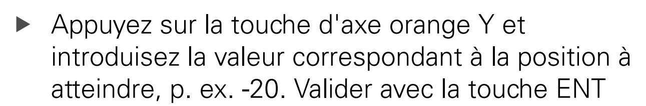
- Appeler l'outil : introduisez les données de l'outil. Validez la saisie avec la touche ENT, ne pas oublier l'axe d'outil



- Dégager l'outil : appuyer sur la touche d'axe orange Z pour dégager l'outil dans son axe et introduisez la valeur de la position à atteindre, p. ex. 250. Valider avec la touche ENT
- **Correct. rayon : RL/RR/sans corr.?** Valider avec la touche ENT : ne pas activer la correction de rayon
- **Avance F = ?** Valider avec la touche ENT : déplacement en avance rapide (**FMAX**)
- **Fonction auxiliaire M?** Valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement



- Prépositionner l'outil dans le plan d'usinage : appuyez sur la touche d'axe orange X et introduisez la valeur de la position à atteindre, p. ex. -20

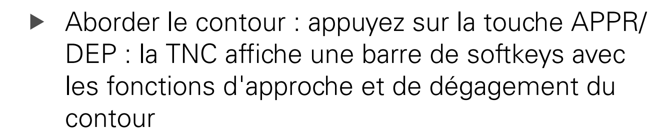


- Appuyez sur la touche d'axe orange Y et introduisez la valeur correspondant à la position à atteindre, p. ex. -20. Valider avec la touche ENT
- **Correction de rayon : RL/RR/sans correct.? Valider** avec la touche ENT : Ne pas activer la correction de rayon
- **Avance F = ?** Valider avec la touche ENT : déplacement en avance rapide (**FMAX**)
- **Fonction auxiliaire M?** Valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement

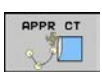


- Déplacer l'outil à la profondeur : appuyez sur la touche d'axe orange et introduisez la valeur correspondant à la position à atteindre, par exemple -5. Valider avec la touche ENT
- **Correction de rayon : RL/RR/sans correct.? Valider** avec la touche ENT : Ne pas activer la correction de rayon
- **Avance F = ?** Introduire l'avance de positionnement, par ex. 3000 mm/min, valider avec la touche ENT
- **Fonction auxiliaire M ?** Mise en service de la broche et de l'arrosage, p. ex. **M13**, valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement





- Aborder le contour : appuyez sur la touche APPR/DEP : la TNC affiche une barre de softkeys avec les fonctions d'approche et de dégagement du contour



- Choisir la fonction d'approche **APPR CT** : indiquer les coordonnées du point de départ du contour **1** en X et Y, p. ex. 5/5, valider avec la touche ENT
- **Angle au centre ?** Introduire l'angle d'approche, p. ex. 90°, valider avec la touche ENT
- **Rayon du cercle ?** Introduire le rayon d'approche, p. ex. 8 mm, valider avec la touche ENT
- **Correct.rayon: RL/RR/sans corr.?** Valider avec la softkey RL : activer la correction de rayon à gauche du contour programmé
- **Avance F = ?** Introduire l'avance d'usinage, p. ex. 700 mm/min, valider avec la touche END. Mémoriser les données



- Usiner le contour, aborder le point du contour **2** : il suffit d'introduire les informations qui varient, par conséquent la coordonnée Y 95, et de valider avec la touche END. Mémoriser les données



- Aborder le point de contour **3** : introduire la coordonnée X 95 et valider avec la touche END. Mémoriser les données



- Définir le chanfrein au point de contour **3** : introduire la largeur 10 mm, mémoriser avec la touche END



- Aborder le point de contour **4** : introduire la coordonnée Y 5 et mémoriser avec la touche END



- Définir le chanfrein au point de contour **4** : introduire la largeur 20 mm, mémoriser avec la touche END



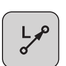
- Aborder le point de contour **1** : introduire la coordonnée X 5 et mémoriser avec la touche END



- Quitter le contour



- Sélectionner la fonction DEP CT pour quitter le contour
- **Angle au centre ?** Introduire l'angle de sortie, p. ex. 90°, valider avec la touche ENT
- **Rayon du cercle ?** Introduire le rayon de sortie, p. ex. 8 mm, valider avec la touche ENT
- **Avance F = ?** Introduire l'avance de positionnement, p. ex. 3000 mm/min, mémoriser avec la touche ENT
- **Fonction auxiliaire M ?** Désactiver l'arrosage, p. ex. **M9**, valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement introduite



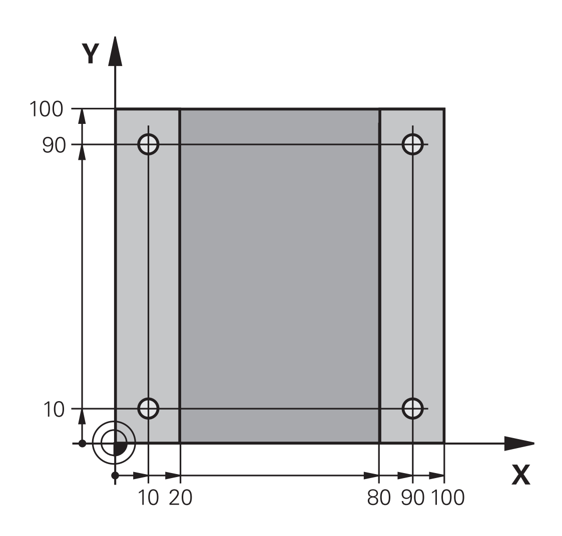
- Introduire Dégager l'outil: appuyer sur la touche d'axe orange Z pour dégager l'outil dans son axe et introduisez la valeur de la position à atteindre, p. ex. 250. Valider avec la touche ENT
- **Correction de rayon : RL/RR/sans correct.? Valider** avec la touche ENT : Ne pas activer la correction de rayon
- **Avance F = ?** Valider avec la touche ENT : déplacement en avance rapide (**FMAX**)
- **FONCTION AUXILIAIRE M ? INTRODUIRE M2** pour la fin du programme, valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement

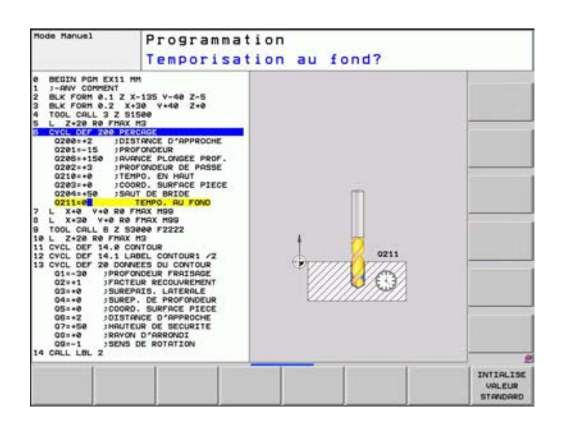
Informations détaillées sur ce sujet

- **Exemple complet avec séquences CN** : voir "Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes", Page 205
- Créer un nouveau programme : voir "Ouvrir et introduire des programmes", Page 91
- Approche/sortie du contour : voir "Aborder et quitter le contour", Page 188
- Programmer des contours :voir "Sommaire des fonctions de contournage", Page 196
- Types d'avance programmables :voir "Mögliche Vorschubeingaben"
- Correction du rayon d'outil :voir "Correction du rayon d'outil", Page 177
- Fonctions auxiliaires M : voir "Fonctions auxiliaires pour le contrôle d'exécution de programme, la broche et le liquide de refroidissement ", Page 339

Créer un programme avec cycles

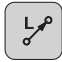
Les trous sur la figure de droite (profondeur 20 mm) doivent être usinés avec un cycle de perçage standard. La pièce brute a déjà été définie.







- Appeler l'outil : introduisez les données d'outil. Validez la saisie avec la touche ENT, NE PAS OUBLIER L'AXE D'OUTIL



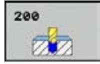
- Dégager l'outil : appuyez sur la touche d'axe orange Z pour dégager l'outil dans son axe et introduisez la valeur de la position à atteindre, p. ex. 250. Valider avec la touche ENT
- **Correct.rayon : RL/RR/sans corr.?** Valider avec la touche ENT : ne pas activer la correction de rayon
- **Avance F = ?** Valider avec la touche ENT : déplacement en avance rapide (**FMAX**)
- **Fonction auxiliaire M?** Valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement



- Appeler le menu des cycles



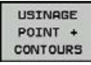
- Afficher les cycles de perçage



- Sélectionner le cycle de perçage standard 200 : la TNC ouvre la boîte de dialogue pour définir le cycle. Introduisez successivement tous les paramètres demandés par la TNC et validez chaque saisie avec la touche ENT. Sur la partie droite de l'écran, la TNC affiche également un graphique qui représente le paramètre correspondant du cycle



- Appeler le menu des fonctions spéciales



- Afficher les fonctions d'usinage de points



- Sélectionner la définition des motifs



- Sélectionner la saisie des points : introduisez les coordonnées des 4 points, validez avec la touche ENT Après avoir introduit le quatrième point, mémoriser la séquence avec la touche END



- Afficher le menu des appels du cycle



- Exécuter le cycle de perçage sur le motif défini :
- **Avance F = ?** Valider avec la touche ENT : déplacement en avance rapide (**FMAX**)
- **Fonction auxiliaire M ?** Mise en service de la broche et de l'arrosage, p. ex. **M13**, valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement



- Introduire Dégager l'outil : appuyez sur la touche d'axe orange Z pour dégager l'outil dans son axe et introduisez la valeur de la position à atteindre, p. ex. 250. Valider avec la touche ENT
- **Correction de rayon : RL/RR/sans correct.? Valider** avec la touche ENT : Ne pas activer la correction de rayon
- **Avance F = ?** Valider avec la touche ENT : déplacement en avance rapide (**FMAX**)
- **Fonction auxiliaire M ? Introduire M2** pour la fin du programme, valider avec la touche END : la TNC mémorise la séquence de déplacement

Exemple de séquences CN

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Appel de l'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 PATTERN DEF **POS1 (X+10 Y+10 Z+0)** **POS2 (X+10 Y+90 Z+0)** **POS3 (X+90 Y+90 Z+0)** **POS4 (X+90 Y+10 Z+0)**	Définir les positions d'usinage
6 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définir le cycle
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-20 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=-10 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0,2 ;TEMPO AU FOND	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Mise en service de la broche et de l'arrosage, appeler le cycle
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
9 END PGM C200 MM	

Informations détaillées sur ce sujet

- Créer un nouveau programme : voir "Ouvrir et introduire des programmes", Page 91
- Programmation des cycles : voir Manuel d'utilisation, Cycles

1.4 Test graphique de la première partie (Option de logiciel Advanced grafic features)

Sélectionner le mode qui convient

Vous ne pouvez tester les programmes qu'en mode Test de programme :



- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : la TNC passe en mode **Test de programme**



Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", Page 71
- Tester les programmes : voir "Test de programme", Page 511

Sélectionner le tableau d'outils pour le test du programme

Vous ne devez exécuter cette étape que si aucun tableau d'outils n'a été activé jusqu'à présent en mode Test de programme.



- Appuyer sur la touche PGM MGT : la TNC ouvre le gestionnaire de fichiers



- Sélectionner la softkey SÉLECT. TYPE : la TNC affiche une barre de softkeys qui vous permet de choisir le type de fichier



- Appuyer sur la softkey AFF. TOUS : dans la fenêtre de droite, la TNC affiche tous les fichiers mémorisés



- Déplacer la surbrillance sur l'arborescence des répertoires, à gauche



- Mettre en surbrillance le répertoire **TNC:**



- Déplacer la surbrillance sur les fichiers, à droite



- Mettre en surbrillance le fichier TOOL.T (tableau d'outils actif), valider avec la touche ENT : l'état **S** est alors attribué à TOOL.T qui est ainsi activé pour le test du programme



- Appuyer sur la touche END : quitter le gestionnaire de fichiers

Informations détaillées sur ce sujet

- Gestion des outils : voir "Introduire les données d'outils dans le tableau", Page 156
- Tester les programmes : voir "Test de programme", Page 511

Sélectionner le programme que vous souhaitez tester



- Appuyer sur la touche PGM MGT : la TNC ouvre le gestionnaire de fichiers



- Appuyer sur la softkey DERNIERS FICHIERS : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire qui affiche les derniers fichiers sélectionnés
- Avec les touches fléchées, sélectionner le programme que vous voulez tester; valider avec la touche ENT

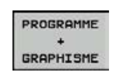
Informations détaillées sur ce sujet

- Sélectionner un programme : voir "Travailler avec le gestionnaire de fichiers", Page 104

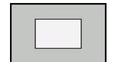
Sélectionner le partage d'écran et la vue



- Appuyer sur la touche de sélection du partage de l'écran : la TNC affiche toutes les possibilités disponibles dans la barre de softkeys



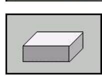
- Appuyer sur la softkey PGM + GRAPHISME : sur la moitié gauche de l'écran, la TNC affiche le programme et sur la moitié droite, la pièce brute
- Sélectionner par softkey la vue souhaitée



- Afficher la vue de dessus



- Afficher la représentation dans 3 plans



- Afficher la représentation 3D

Informations détaillées sur ce sujet

- Fonctions graphiques : voir "Graphiques (option de logiciel Advanced grafic features)", Page 500
- Exécuter le test du programme : voir "Test de programme", Page 511

Lancer le test de programme



- Appuyer sur la softkey RESET + START: la TNC exécute la simulation du programme actif jusqu'à une interruption programmée ou jusqu'à la fin du programme
- En cours de simulation, vous pouvez commuter entre les vues à l'aide des softkeys



- Appuyer sur la softkey STOP : la TNC interrompt le test du programme



- Appuyer sur la softkey START : la TNC reprend le test du programme après une interruption

Informations détaillées sur ce sujet

- Exécuter le test du programme : voir "Test de programme", Page 511
- Fonctions graphiques : voir "Graphiques (option de logiciel Advanced grafic features)", Page 500
- Régler la vitesse de test : voir "Vitesse du Configurer les tests de programme", Page 501

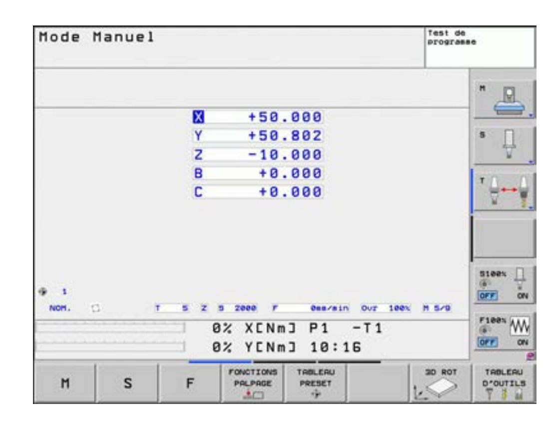
1.5 Réglage des outils

Sélectionner le mode qui convient

Vous configurez les outils en **mode manuel** :



▶ Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : la TNC passe en **mode manuel**



Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", Page 71

Préparation et étalonnage des outils

▶ Installer les outils nécessaires dans leurs porte-outils

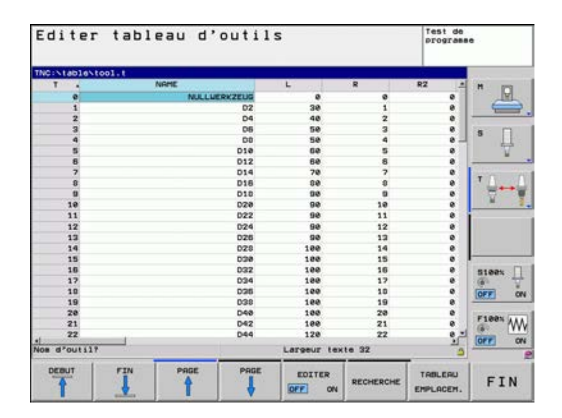
▶ Etalonnage sur banc de préréglage d'outils : étalonner les outils, noter la longueur et le rayon ou bien transmettre directement les valeurs à la machine au moyen d'un logiciel de communication

▶ Dans le cas d'un étalonnage des outils sur la machine : installer les outils dans le changeur Page 61

Le tableau d'outils TOOL.T

Vous mémorisez les données d'outil, telles que la longueur et le rayon, dans le tableau d'outils TOOL.T (mémorisé dans **TNC:\TABLE**) ainsi que les autres informations spécifiques aux outils dont la TNC a besoin pour exécuter les diverses fonctions.

Pour introduire les données d'outils dans le tableau d'outils TOOL.T, procédez de la façon suivante :





- ▶ Afficher le tableau d'outils : la TNC affiche les données d'outils sous la forme d'un tableau



- ▶ Modifier le tableau d'outils : mettre la softkey EDITER sur ON
- ▶ Avec les touches fléchées vers le bas ou vers le haut, sélectionnez le numéro de l'outil que vous voulez modifier
- ▶ Avec les touches fléchées vers la droite ou vers la gauche, sélectionnez les données d'outils que vous voulez modifier
- ▶ Quitter le tableau d'outils : appuyer sur la touche END

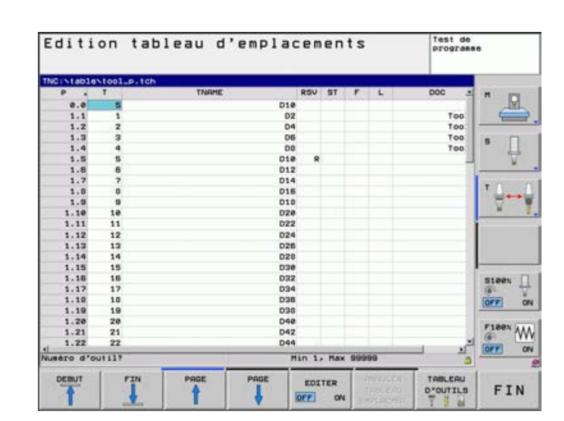
Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", Page 71
- Travailler avec le tableau d'outils : voir "Introduire les données d'outils dans le tableau", Page 156

Le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH



Le fonctionnement du tableau d'emplacements dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine.



Dans le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH (mémorisé dans **TNC:\TABLE**), vous définissez les outils qui équipent votre magasin d'outils.

Pour introduire les données dans le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH, procédez de la manière suivante :



- ▶ Afficher le tableau d'outils : la TNC affiche les données d'outils sous la forme d'un tableau



- ▶ Afficher le tableau d'emplacements : la TNC affiche les emplacements sous la forme d'un tableau
- ▶ Modifier le tableau d'emplacements : mettre la softkey EDITER sur ON
- ▶ Avec les touches fléchées vers le bas ou vers le haut, sélectionnez le numéro d'emplacement que vous voulez modifier
- ▶ Avec les touches fléchées vers la droite ou vers la gauche, sélectionnez les données que vous voulez modifier
- ▶ Quitter le tableau d'emplacements : appuyer sur la touche END

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", Page 71
- Travailler avec le tableau d'emplacements : voir "Tableau d'emplacements pour changeur d'outils", Page 166

1.6 Dégauchir la pièce

Sélectionner le mode qui convient

Vous dégauchissez les pièces en mode **Manuel** ou **Manivelle électr.**



▶ Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : la TNC passe en **Mode manuel**

Informations détaillées sur ce sujet

- Le mode Manuel : voir "Déplacement des axes de la machine", Page 435

Fixer la pièce

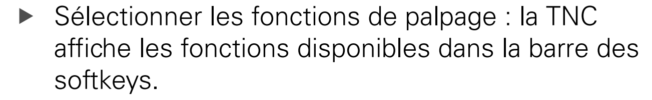
Fixez la pièce sur la table de la machine au moyen d'un dispositif de fixation. Si vous disposez d'un palpeur 3D sur votre machine, l'opération de dégauchissage de la pièce est inutile.

Si vous ne disposez pas d'un palpeur 3D, vous devez dégauchir la pièce pour qu'elle positionnée parallèlement aux axes de la machine après sa fixation.

Aligner la pièce avec le palpeur 3D (Option de logiciel Touch probe function

- Installer le palpeur 3D : en mode de fonctionnement MDI (MDI = Manual Data Input), exécuter une séquence **TOOL CALL** en indiquant l'axe d'outil, puis sélectionner à nouveau le mode **Manuel** (en mode MDI, vous pouvez exécuter n'importe quelle séquence CN pas à pas et indépendamment les unes des autres)





- Sélectionner les fonctions de palpage : la TNC affiche les fonctions disponibles dans la barre des softkeys.



- Déterminer la rotation de base : la TNC affiche le menu de la rotation de base. Pour déterminer la rotation de base, palper deux points sur une droite de la pièce
- Avec les touches de sens des axes, prépositionner le palpeur à proximité du premier point de palpage
- Sélectionner par softkey le sens de palpage
- Appuyer sur Start CN : le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ
- Avec les touches de sens des axes, prépositionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage
- Appuyer sur Start CN : le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ
- La rotation de base déterminée par la TNC est finalement affichée.
- Prendre en compte avec la softkey ROTATION DE BASE la valeur affichée en tant que rotation active. Softkey END pour quitter le menu

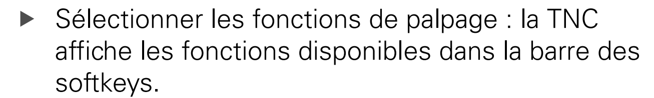
Informations détaillées sur ce sujet

- Mode de fonctionnement MDI : voir "Programmer et exécuter des usinages simples", Page 494
- Aligner la pièce : voir " Compenser le désalignement d'une pièce avec un palpeur 3D (option de logiciel Fonction Touch probe)", Page 472

Initialiser le pont de référence avec le palpeur 3D (Option de logiciel Touch probe function)

- Installer le palpeur 3D : en mode de fonctionnement MDI, exécuter une séquence **TOOL CALL** en indiquant l'axe d'outil et ensuite, revenir au mode **Manuel**

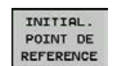




- Sélectionner les fonctions de palpage : la TNC affiche les fonctions disponibles dans la barre des softkeys.



- Définir p. ex. le point d'origine dans un coin de la pièce
- Positionner le système de palpage à proximité du premier point de la première arête de la pièce
- Sélectionner par softkey le sens de palpage
- Appuyer sur Start CN : le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ
- Positionner avec les touches d'axes le système de palpage à proximité du deuxième point de la première arête de la pièce
- Appuyer sur Start CN : le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ
- Positionner avec les touches d'axes le système de palpage à proximité du premier point de la seconde arête de la pièce
- Sélectionner par softkey le sens de palpage
- Appuyer sur Start CN : le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ
- Positionner avec les touches d'axes le système de palpage à proximité du deuxième point de la seconde arête de la pièce
- Appuyer sur Start CN : le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ
- Pour terminer, la TNC affiche les coordonnées déterminées du point



- Mise à 0 : appuyer sur la softkey INITIAL. POINT DE RÉFÉRENCE
- Quitter le menu avec la softkeyEND

Informations détaillées sur ce sujet

- Initialiser les points d'origine : voir "Initialiser le point d'origine avec le palpeur 3D (Option de logiciel Touch probe functions)", Page 475

1.7 Exécuter le premier programme

Sélectionner le mode qui convient

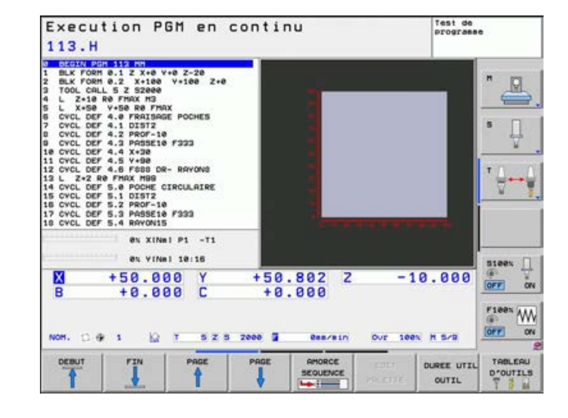
Vous pouvez exécuter les programmes soit en mode Exécution pas à pas ou en mode Exécution en continu :



▶ Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : la TNC passe en mode **Exécution de programme pas à pas**. Elle exécute le programme séquence par séquence. Chaque séquence est exécutée en appuyant sur la touche Start CN



▶ Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : la TNC passe en mode **Exécution de programme en continu**. Après avoir lancé le programme avec Start CN, la TNC exécute le programme jusqu'à une interruption de programme ou jusqu'à la fin



Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", Page 71
- Exécuter les programmes : voir "Exécution de programme", Page 514

Sélectionner le programme que vous souhaitez exécuter



▶ Appuyer sur la touche PGM MGT : la TNC ouvre le gestionnaire de fichiers



▶ Appuyer sur la softkey DERNIERS FICHIERS : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire qui affiche les derniers fichiers sélectionnés

▶ Avec les touches fléchées, sélectionner si nécessaire le programme que vous souhaitez exécuter, valider avec la touche ENT

Informations détaillées sur ce sujet

- Gestion des fichiers : voir "Travailler avec le gestionnaire de fichiers", Page 104

Lancer le programme



▶ Appuyer sur la touche Start CN : la TNC exécute le programme courant

Informations détaillées sur ce sujet

- Exécuter les programmes : voir "Exécution de programme", Page 514

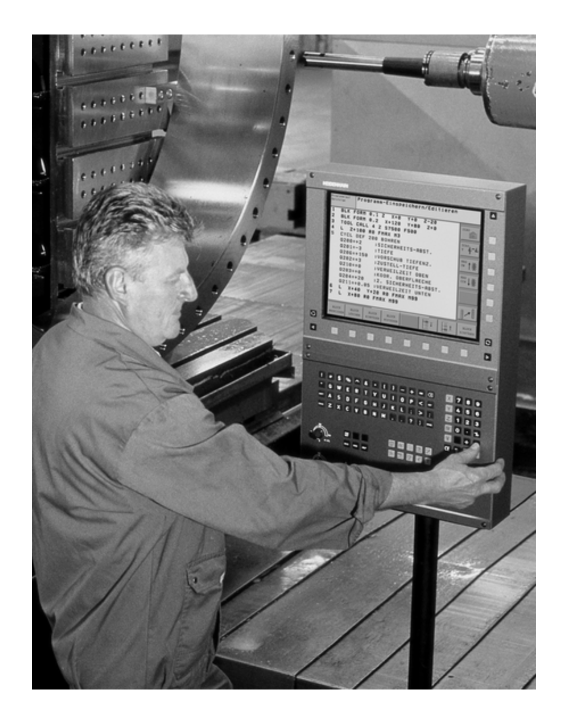
2

Introduction

2.1 TNC 620

Les TNC’s HEIDENHAIN sont des commandes de contournage adaptées à l'atelier. Les opérations de fraisage et de perçage classiques sont directement programmées au pied de la machine, dans un langage conversationnel aisément compréhensible. Elles sont destinées à être utilisées sur des fraiseuses, perceuses et centres d'usinage pouvant compter jusqu'à 5 axes. La position angulaire de la broche peut également être programmée.

La conception claire du pupitre de commande et de l'écran assure un accès rapide et simple à toutes les fonctions.



Programmation : dialogue Texte clair HEIDENHAIN et DIN/ISO

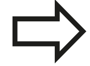
Pour l'utilisateur, le dialogue texte clair HEIDENHAIN simplifie particulièrement la création de programmes. Un affichage graphique des diverses séquences assiste l'opérateur lors de la programmation. La programmation de contours libres FK constitue une aide supplémentaire lorsque la cotation des plans n'est pas orientée CN. La simulation graphique de l'usinage de la pièce est possible aussi bien lors du test du programme que pendant son exécution.

Les TNC's sont également programmables en DIN/ISO ou en mode DNC.

En plus, un programme peut être introduit et testé pendant l'exécution du programme d'usinage d'une autre pièce.

Compatibilité

Les programmes d'usinage définis avec les commandes HEIDENHAIN (à partir de la TNC 150 B) sont compatibles avec la TNC 620 sous certaines conditions. Quand une séquence CN comporte des éléments non valides, une séquence d'ERREUR est créée par la TNC lors de l'ouverture du fichier.

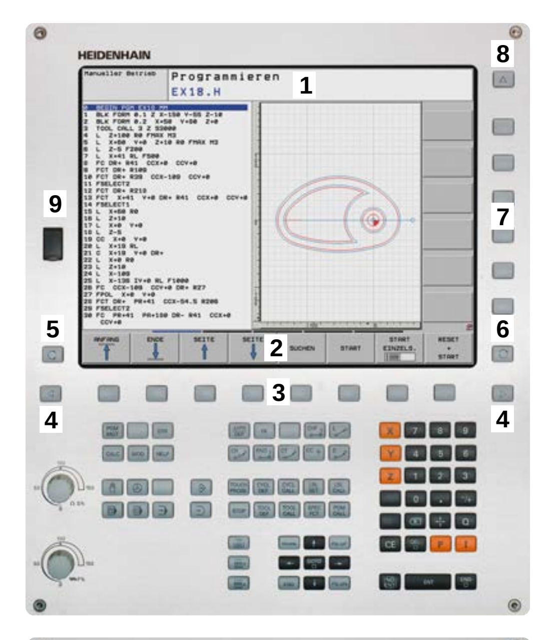


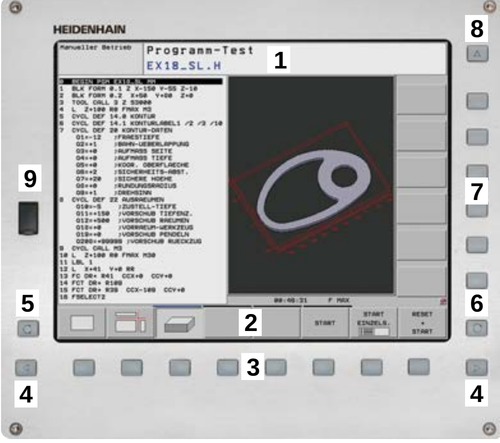
voir "Fonctions de la et de l'iTNC 530"A ce sujet, consultez la description détaillée des différences entre l'iTNC 530 et la . TNC 620

2.2 Ecran et panneau de commande

Ecran

La TNC est livrable en version compacte ou en version avec écran et panneau de commande séparés. Dans les deux versions, la TNC est équipée d'un écran plat couleurs TFT 15 pouces.





1 En-tête
Quand la TNC est sous tension, l'écran affiche dans la fenêtre du haut les modes de fonctionnement sélectionnés : modes Machine à gauche et modes Programmation à droite. Le mode en cours apparaît dans le plus grand champ de la fenêtre du haut de l'écran : les questions de dialogue et les textes de messages s'y affichent (excepté lorsque l'écran n'affiche que le graphique).

2 Softkeys
En bas de l'écran, la TNC affiche d'autres fonctions dans une barre de softkeys. Ces fonctions sont accessibles avec les touches situées sous les softkeys. Les touches noires extérieures fléchées permettent de commuter les barres de softkeys. Leur nombre est matérialisé par des traits étroits situés juste au dessus des barres de softkeys. La barre de softkeys active est signalée par un trait plus clair.

3 Touches de sélection des softkeys

4 Commuter les barres de softkeys

5 Définition du partage de l'écran

6 Touche de commutation de l'écran entre les modes Machine et Programmation

7 Touches de sélection des softkeys destinées au constructeur de la machine

8 Commuter les barres de softkeys destinées au constructeur de la machine

9 Prise USB

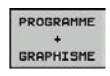
Définir le partage de l'écran

L'utilisateur sélectionne le partage de l'écran : ainsi, p. ex., la TNC peut afficher le programme en mode Programmation dans la fenêtre de gauche et, simultanément, le graphique de programmation dans la fenêtre de droite. L'articulation des programmes peut également être affichée dans la fenêtre de droite. Le programme seul peut également être affiché dans toute la fenêtre. Les fenêtres affichées dans l'écran dépendent du mode de fonctionnement choisi.

Définir le partage de l'écran :



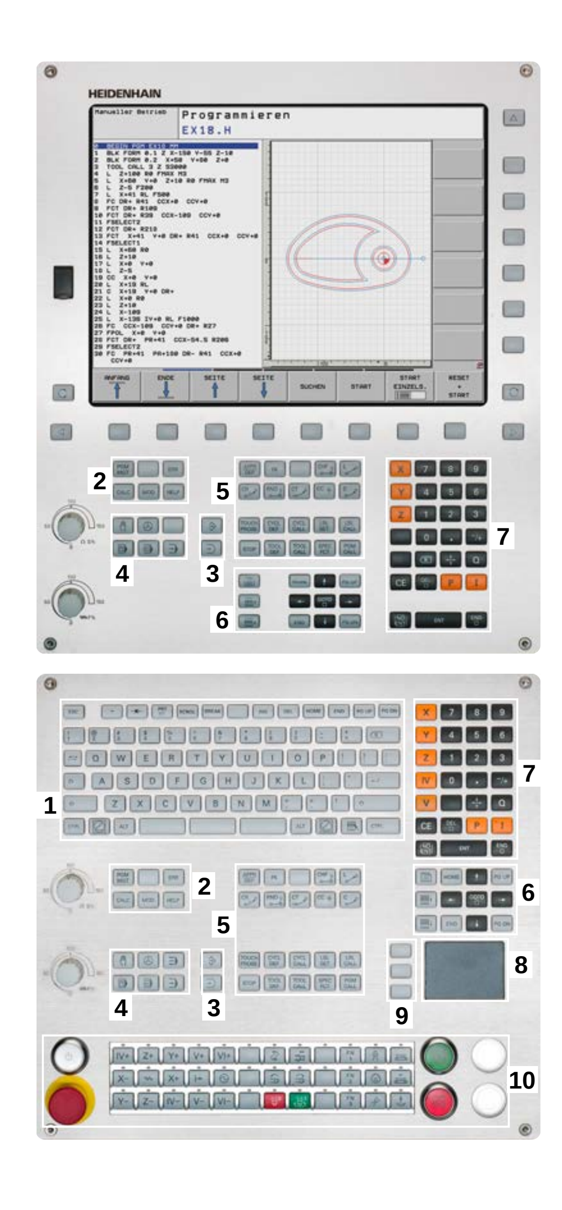
- Appuyer sur la touche de commutation d'écran : la barre des softkeys indique les partages d'écran possibles. Voir "Modes de fonctionnement" à la page 62.



- Choisir le partage de l'écran avec la softkey

Panneau de commande

La TNC 620 est livrée avec un panneau de commande intégré. En alternative, la TNC 620 existe également avec écran séparé du panneau de commande (avec clavier alphabétique).



1 Clavier alphabétique pour l'introduction de textes, noms de fichiers et programmation DIN/ISO
2
   - Gestion de fichiers
   - Calculatrice
   - Fonction MOD
   - Fonction HELP
3 Modes Programmation
4 Modes Machine
5 Ouverture des dialogues de programmation
6 Touches de navigation et instruction de saut GOTO
7 Pavé numérique et sélection des axes
8 Pavé tactile
9 Touche de fonction du pavé tactile
10 Panneau de commande machine (voir manuel de la machine)

Les fonctions des différentes touches sont résumées au verso de la première page.

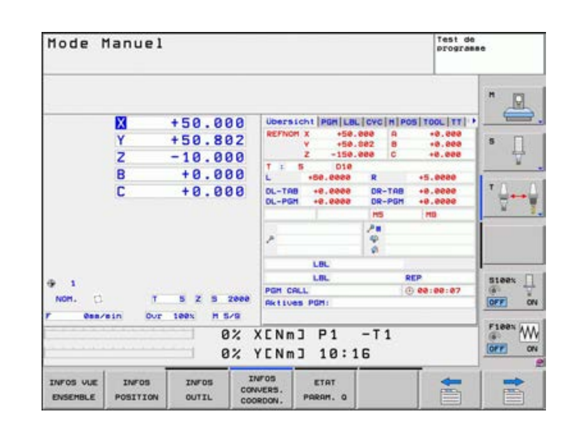


Un certain nombre de constructeurs de machine n'utilisent pas le panneau de commande standard HEIDENHAIN. Consultez le manuel de votre machine.

Les touches externes – touche MARCHE CN ou ARRET CN, par exemple – sont décrites dans le manuel de votre machine.

2.3 Modes de fonctionnement

Mode Manuel et Manivelle électronique



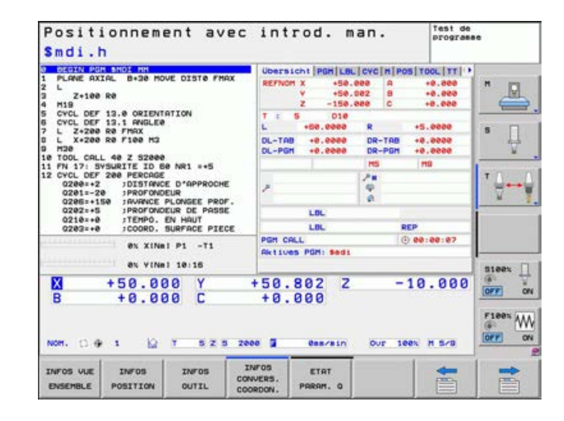
Le réglage des machines s'effectue en mode Manuel. Ce mode permet de positionner les axes de la machine manuellement ou pas à pas, d'initialiser les points d'origine et d'incliner le plan d'usinage.

Le mode Manivelle électronique sert au déplacement manuel des axes de la machine à l'aide d'une manivelle électronique HR.

Softkeys de partage d'écran (à sélectionner selon la procédure ci-avant décrite)

Fenêtre	Softkey
Positions	POSITION
à gauche : positions, à droite : affichage d'état	POSITION + INFOS

Positionnement avec introduction manuelle

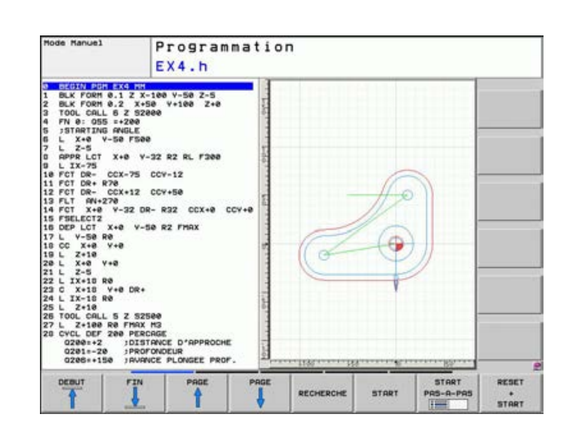


Ce mode sert à programmer des déplacements simples, p. ex. pour un surfaçage ou un pré-positionnement.

Softkeys de partage d'écran

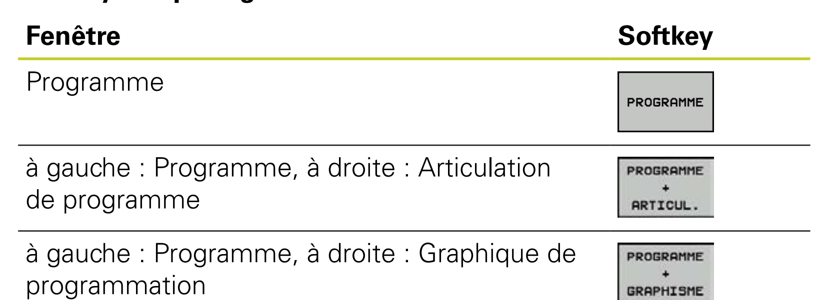
Fenêtre	Softkey
Programme	PROGRAMME
à gauche : programme, à droite : affichage d'état	PROGRAMME + INFOS

Programmation



Vous créez vos programmes d'usinage dans ce mode de fonctionnement. Une assistance à la programmation, variée et complète, est due à la programmation de contours libres FK, aux différents cycles et aux fonctions des paramètres Q. Au choix, le graphique affiche le parcours d'outil programmé.

Softkeys de partage d'écran



Fenêtre	Softkey
Programme	PROGRAMME
à gauche : Programme, à droite : Articulation de programme	PROGRAMME + ARTICUL.
à gauche : Programme, à droite : Graphique de programmation	PROGRAMME + GRAPHISME

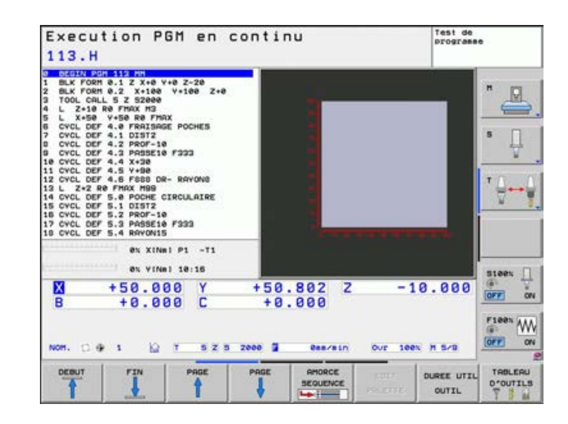
Test de programme



La TNC simule les programmes et parties de programme en mode Test, par exemple pour détecter les incohérences géométriques, les données manquantes ou erronées ainsi que les problèmes liés au volume de travail. La simulation est assistée par voie graphique grâce à plusieurs affichages. (option de logiciel **Advanced grafic features**)

Softkeys de partage d'écran voir "Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas", Page 72.

Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas



En mode Exécution de programme en continu, la TNC exécute un programme jusqu’à la fin ou jusqu’à une interruption manuelle ou programmée. Après une interruption, vous pouvez relancer l'exécution du programme.

En mode Exécution de programme pas à pas, la touche START externe permet l'exécution individuelle de chaque séquence.

Softkeys de partage d'écran

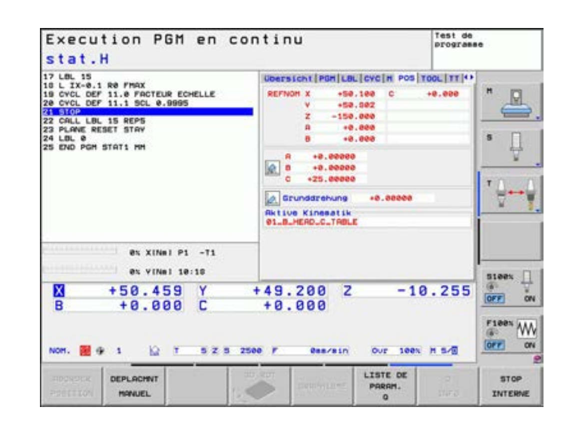
Fenêtre	Softkey
Programme	PROGRAMME
à gauche : programme, à droite : articulation de programme	PROGRAMME + ARTICUL.
à gauche : Programme, à droite : Affichage d'état	PROGRAMME + INFOS
à gauche : programme, à droite : graphique (option de logiciel **Advanced grafic features**)	PROGRAMME + GRAPHISME
Graphique (option de logiciel **Advanced grafic features**))	GRAPHISME

Softkeys de partage d'écran pour les tableaux de palettes (option de logiciel Pallet managment)

Fenêtre	Softkey
Tableau de palettes	PALETTE
à gauche : Programme, à droite : Tableau de palettes	PROGRAMME + PALETTE
à gauche : Tableau de palettes, à droite : Affichage d'état	PALETTE + INFOS

2.4 Affichage d'état

Affichage d'état général



L'affichage d'état général dans la partie basse de l'écran fournit l'état actuel de la machine. Il apparaît automatiquement dans les modes

- Exécution pas à pas et Exécution en continu si le mode graphique n'a pas été choisi exclusivement, ainsi que dans le mode
- Positionnement avec introduction manuelle.

Dans les modes Manuel et Manivelle électronique, l'affichage d'état apparaît dans la grande fenêtre.

Informations de l'affichage d'état

Symbole	Signification
EFF	Affichage de positions : mode eff, nom ou chemin restant
X Y Z	Axes machine ; la TNC affiche les axes auxiliaires en caractères minuscules. L'ordre et le nombre d'axes affichés sont définis par le constructeur de votre machine. Consultez le manuel de votre machine
	Numéro du point d'origine courant du tableau Preset. Si le point d'origine a été initialisé manuellement, la TNC ajoute le texte **MAN** derrière le symbole
F S M	L'affichage de l'avance en pouces correspond au dixième de la valeur active. Vitesse de rotation S, avance F, fonction auxiliaire active M
	L'axe est bloqué
	L'axe peut être déplacé avec la manivelle
	Les axes sont déplacés en tenant compte de la rotation de base
	Les axes sont déplacés dans un plan d'usinage incliné
TC PM	La fonction **M128** ou **FONCTION TCPM** est active
	Aucun programme n'est actif
	Programme lancé
	Programme arrêté

Symbole	Signification
	Programme est interrompu

Affichages d'état supplémentaires

L'affichage d'état supplémentaire donne des informations détaillées sur l'exécution du programme. Il peut être appelé dans tous les modes de fonctionnement, excepté en mode Mémorisation/édition de programme.

Activer l'affichage d'état supplémentaire



- Appeler la barre des softkeys de partage d'écran



- Sélectionner la représentation de l'écran avec affichage d'état supplémentaire : La TNC affiche le formulaire d'état **SOMMAIRE** dans la moitié droite de l'écran

Sélectionner l'affichage d'état supplémentaire



- Commuter la barre de softkeys jusqu'à l'apparition de la softkey INFOS



- Sélectionner l'affichage d'état supplémentaire directement par softkey, p. ex. les positions et coordonnées ou



- sélectionner la vue souhaitée au moyen des softkeys de commutation

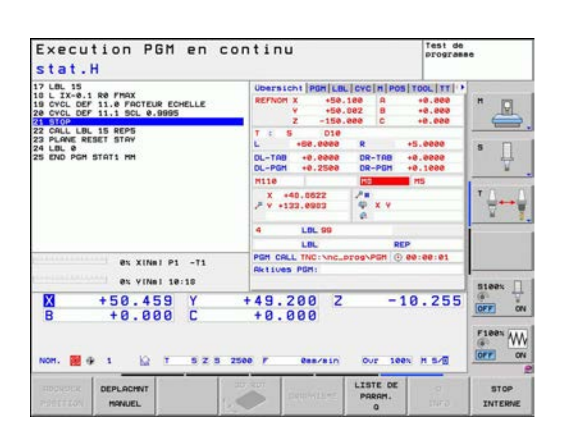
Les affichages d'état disponibles décrits ci-après sont à sélectionner directement par softkeys ou avec les softkeys de commutation.



Notez que les informations concernant l'affichage d'état décrites ci-après ne sont disponibles que si l'option de logiciel correspondante a été validée sur votre TNC.

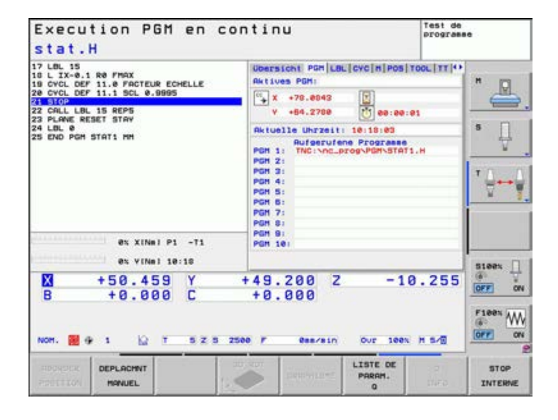
Résumé

Après sa mise sous tension, la TNC affiche le formulaire d'état **Sommaire** dans la mesure où vous avez sélectionné le partage d'écran PROGRAMME+INFOS (ou POSITION + INFOS). Le formulaire Sommaire récapitule les principales informations d’état également disponibles dans les formulaires détaillés.



Softkey	Signification
INFOS VUE ENSEMBLE	Affichage de position
	Informations sur l'outil
	Fonctions M actives
	Transformations des coordonnées actives
	Sous-programme actif
	Répétition de parties de programme active
	Programme appelé avec **PGM CALL**
	Temps d'usinage actuel
	Nom du programme principal courant

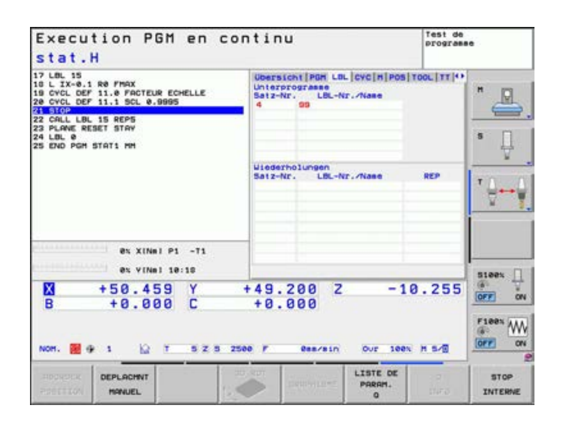
Informations générales sur le programme (onglet PGM)



Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Nom du programme principal actif
	Centre de cercle CC (pôle)
	Chronomètre pour temporisation
	Temps d'usinage quand le programme a été intégralement simulé en mode **Test de programme**
	Temps d'usinage actuel en %
	Heure actuelle
	Programmes appelés

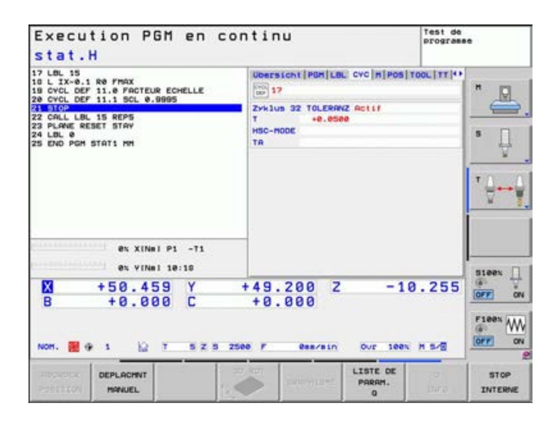
Répétition de partie de programme/Sous-programmes (onglet LBL)

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Répétitions de partie de programme actives avec numéro de séquence, numéro de label et nombre de répétitions programmées/restant à exécuter
	Numéros de sous-programmes actifs avec le numéro de la séquence d'appel et le numéro de label appelé



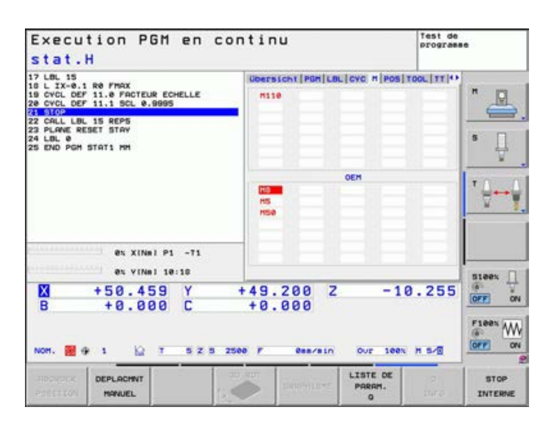
Informations relatives aux cycles standard (onglet CYC)

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Cycle d'usinage actif
	Valeurs actives du cycle 32 Tolérance



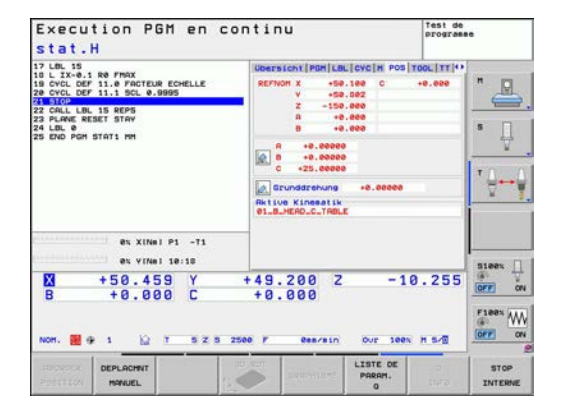
Fonctions auxiliaires M actives (onglet M)

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Liste des fonctions M actives normalisées
	Liste des fonctions M actives personnalisées au constructeur de votre machine



Positions et coordonnées (onglet POS)

Softkey	Signification
INFOS POSITION	Type d'affichage de positions, p.ex. position effective
	Angle pour le plan d'usinage incliné
	Angle de la rotation de base
	Cinématique active



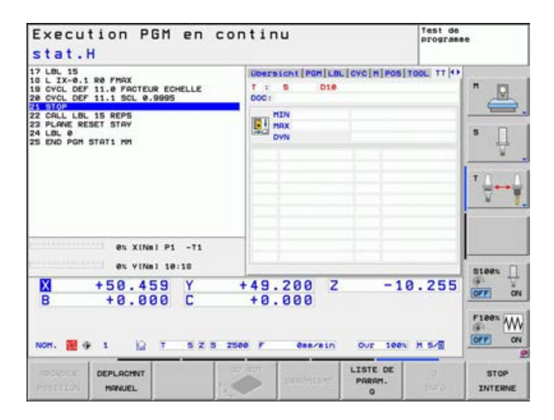
Informations sur les outils (onglet TOOL)

Softkey	Signification
INFOS OUTIL	Affichage de l'outil actif : ■ Affichage T : Numéro et nom de l'outil ■ Affichage RT : Numéro et nom d'un outil jumeau
	Axe d'outil
	Longueur et rayon d'outils
	Surépaisseurs (valeurs Delta) du tableau d'outils (TAB) et de **TOOL CALL** (PGM)
	Temps d'utilisation, temps d'utilisation max. (TIME 1) et temps d'utilisation max. avec **TOOL CALL** (TIME 2)
	Affichage de l'outil programmé et de l'outil jumeau

Etalonnage d'outils (onglet TT)



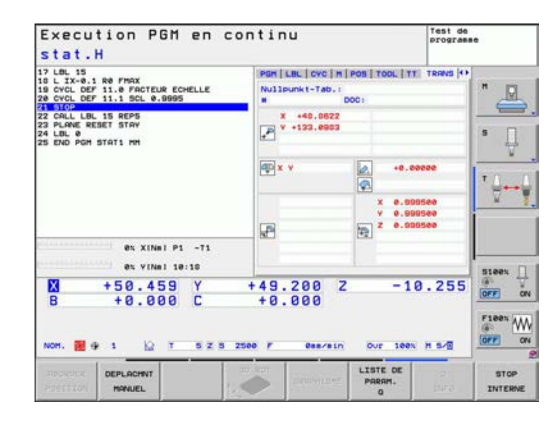
La TNC n'affiche l'onglet TT que si cette fonction est active sur votre machine.



Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Numéro de l'outil à étalonner
	Affichage indiquant si le rayon ou la longueur d'outil doit être étalonné
	Valeurs MIN et MAX d'étalonnage des différentes dents et résultat de la mesure avec l'outil en rotation (DYN).
	Numéro de la dent de l'outil avec sa valeur de mesure. L'étoile derrière la valeur de mesure indique que la tolérance du tableau d'outils a été dépassée

Conversion de coordonnées (onglet TRANS)

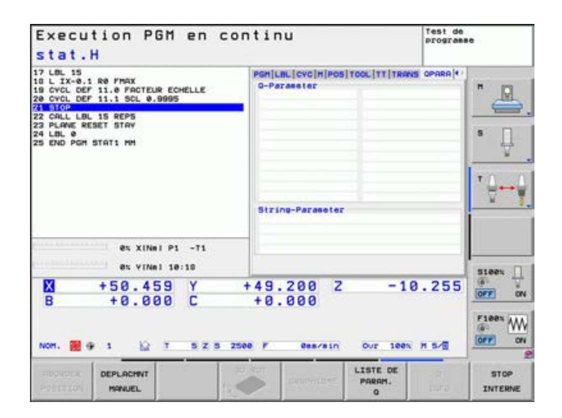
Softkey	Signification
INFOS CONVERS. COORDON.	Nom du tableau de points zéro courant
	Numéro du point zéro actif (**#**), commentaire issu de la ligne active du numéro de point zéro actif (**DOC**) du cycle 7
	Décalage du point zéro actif (cycle 7) ; la TNC affiche un décalage du point-zéro actif sur 8 axes max.
	Axes miroirs (cycle 8)
	Rotation de base courante
	Angle de rotation actif (cycle 10)
	Facteur d'échelle actif / facteurs d'échelle (cycles 11 / 26) ; la TNC affiche le facteur d'échelle actif de 6 axes max.
	Centre de l'homothétie



voir Manuel d'utilisation des cycles, cycles de conversion de coordonnées.

Afficher les paramètres Q (onglet QPARA)

Softkey	Signification
ETAT PARAM. Q	Affichage des valeurs courantes du paramètre Q défini
	Affichage des valeurs courantes du paramètre Q défini



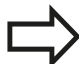
2.5 Gestionnaire de fenêtres



Le constructeur de votre machine définit l'étendue des fonctions et le comportement du gestionnaire de fenêtres. Consultez le manuel de votre machine.

Le gestionnaire de fenêtres Xfce est disponible sur la TNC. XFce est une application standard pour systèmes d'exploitation basés sur UNIX permettant de gérer l'interface utilisateur graphique. Les fonctions suivantes sont possibles avec le gestionnaire de fenêtres :

- Barre de tâches pour commuter entre les différentes applications (interfaces utilisateur).
- Gestion d'un bureau supplémentaire sur lequel peuvent se dérouler les applications spéciales du constructeur de votre machine.
- Changer le focus entre les applications du logiciel CN et les applications du constructeur de la machine.
- La taille et la position des fenêtres auxiliaires (fenêtres pop-up) peuvent être modifiées. On peut également les fermer, les restaurer ou les réduire si nécessaire.

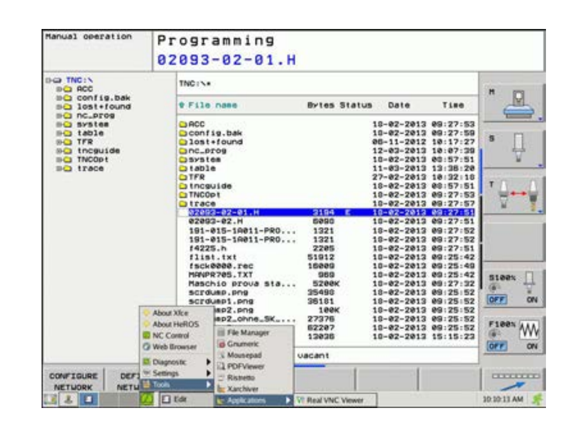


La TNC affiche une étoile en haut et à gauche de l'écran lorsqu'une application du gestionnaire de fenêtres ou bien le gestionnaire de fenêtres lui-même est à l'origine d'une erreur. Dans ce cas, commutez vers le gestionnaire de fenêtres et remédiez au problème. Si nécessaire, consultez le manuel de la machine.

Barre des taches

La barre des tâches permet de sélectionner diverses zones d'usinage avec la souris. La TNC propose les domaines d'usinage suivants :

- Domaine de travail 1 : mode machine actif
- Domaine de travail 2 : mode programmation actif
- Domaine de travail 3 : applications du constructeur de la machine (disponible en option)



D'autre part, vous pouvez également choisir, avec la barre des tâches, d'autres applications démarrées en parallèle à la TNC (p. ex. commuter sur **Visionneuse PDF** ou **TNCguide**).

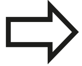
Avec un clique de souris, vous ouvrez un menu au moyen du symbole vert HEIDENHAIN. Celui-ci vous donne des informations, vous permet de faire des réglages ou de lancer des applications. Fonctions disponibles :

- **About Xfce** : informations sur le gestionnaire de fenêtres Xfce
- **About HeROS** : informations sur le système d'exploitation de la TNC
- **NC Control** : démarrer et stopper le logiciel TNC. N'est autorisé que pour le diagnostic
- **Web Browser** : démarrer Mozilla Firefox
- **Diagnostics** : usage uniquement destiné au personnel agréé pour le démarrage des applications de diagnostics
- **Réglages** : configuration de divers réglages
  - **Date/Heure** : réglage de la date et de l'heure
  - **Langue** : sélection de la langue de dialogue La TNC annule ce réglage lors de la mise en service avec le paramètre machine 7230 de réglage du langage
  - **Réseau** : configuration du réseau
  - **Reset WM-Conf** : restaurer la configuration par défaut du gestionnaire de fenêtres. Réinitialise les configurations faites par le constructeur de votre machine
  - **Screensaver** : configurations de l'économiseur d'écran, plusieurs sont disponibles
  - **Shares** : configurer les connexions réseau
- **Tools** : validés uniquement pour les utilisateurs agréés Les applications disponibles dans Tools peuvent être démarrées directement en choisissant le type de fichier correspondant dans le gestionnaire de fichiers de la TNC voir "Gestionnaire de fichiers : Principes de base", Page 101

2.6 Logiciels de sécurité SELinux

SELinux est une extension des systèmes d'exploitation basés sur Linux. SELinux est un logiciel de sécurité supplémentaire dans l'esprit de Mandatory Access Control (MAC). Il protège le système contre l'exécution non autorisée de processus ou de fonctions, donc de virus et de logiciels malveillants.

MAC signifie que chaque action doit être autorisée de façon explicite, sinon la TNC ne l'exécute pas. Le logiciel sert de protection supplémentaire, en plus de la limitation d'accès sous Linux. Les fonctions standard ne sont permises que si les contrôles d'accès de SELinux autorisent l'exécution de certains processus et actions.



L'installation de SELinux sur la TNC est prévue de telle façon que seuls les programmes installés avec le logiciel CN HEIDENHAIN peuvent être exécutés. Les autres programmes installés avec l'installation standard ne pourront pas être exécutés.

Le contrôle d'accès de SELinux sous HeROS 5 est paramétré de la façon suivante :

- La TNC n'exécute que des applications installées avec le logiciel CN de HEIDENHAIN.
- Les fichiers, qui sont en rapport avec la sécurité du logiciel (fichiers système de SELinux, fichiers Boot de HeROS 5, etc.) ne peuvent être modifiés de manière explicite que par des programmes sélectionnés.
- En général, des fichiers créés par d'autres programmes ne peuvent pas être exécutés.
- Il n'y a que deux cas où il est possible d'exécuter de nouveaux fichiers :
  - Une mise à jour du logiciel HEIDENHAIN peut remplacer ou modifier les fichiers système.
  - En général, la configuration de SELinux est protégée par un mot de passe du constructeur de la machine, voir le manuel de la machine.



HEIDENHAIN conseille vivement l'activation de SELinux car ce logiciel garantit une protection supplémentaire contre les attaques externes.

2.7 Accessoires : palpeurs 3D et manivelles électroniques HEIDENHAIN

Palpeurs 3D (Option de logiciel Touch probe function)

Les différents palpeurs 3D HEIDENHAIN servent à :

- dégauchir automatiquement les pièces
- initialiser les points d'origine avec rapidité et précision
- mesurer la pièce pendant l'exécution du programme
- étalonner et contrôler les outils



Toutes les fonctions de cycles (cycles palpeurs et cycles d'usinage) sont expliquées dans le manuel d'utilisation, Programmation des cycles. En cas de besoin, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce manuel d'utilisation. ID: 679295-xx

Les palpeurs à commutation TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 et TS 740

Ces palpeurs sont particulièrement bien adaptés au dégauchissage automatique de la pièce, à l'initialisation du point d'origine et aux mesures de la pièce. Le TS 220 transmet les signaux de commutation via un câble et représente donc une alternative intéressante si vous digitalisez occasionnellement.

Le palpeur TS 640 (voir figure) et le TS 440, plus petit, ont été conçus spécialement pour les machines équipées d'un changeur d'outils. Les signaux de commutation sont transmis sans câble, par infrarouge.

Principe de fonctionnement : au sein des palpeurs à commutation HEIDENHAIN, un capteur optique sans usure détecte la déviation de la tige. Le signal créé permet de mémoriser la valeur effective de la position courante du palpeur.



Palpeur d'outils TT 140 pour l'étalonnage d'outils

Le TT140 est un palpeur 3D à commutation destiné à l'étalonnage et au contrôle des outils. 3 cycles sont disponibles dans la TNC pour déterminer le rayon et la longueur d'outil avec broche à l'arrêt ou en rotation. La structure particulièrement robuste et l'indice de protection élevé rendent le TT 140 insensible aux liquides de refroidissement et aux copeaux. Le signal de commutation est généré par à un capteur optique sans usure d'une très grande fiabilité.



Manivelles électroniques HR

Les manivelles électroniques permettent un déplacement manuel simple et précis des axes des machines. Le déplacement par tour de manivelle peut être réglé dans une plage très large. En plus des manivelles encastrables HR130 et HR 150, HEIDENHAIN propose la manivelle portable HR 410.



3

Programmation : principes de base, gestionnaire de fichiers

3.1 Principes de base

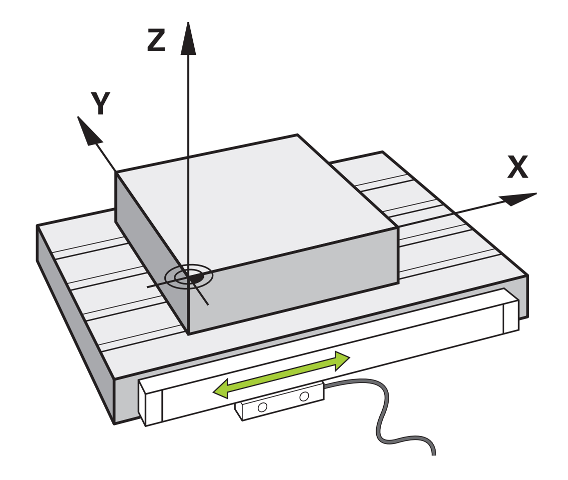
Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence

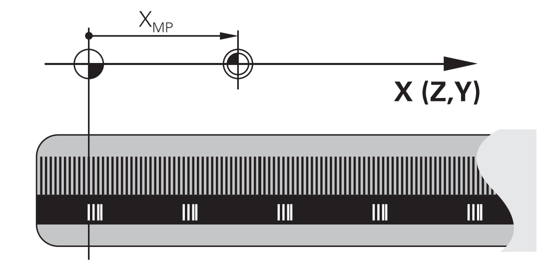
Des systèmes de mesure installés sur les tables des machines mesurent les positions des axes ou de l'outil. Les axes linéaires sont généralement équipés de systèmes de mesure linéaire, les plateaux circulaires et axes inclinés de systèmes de mesure angulaire.

Lorsqu'un axe de la machine se déplace, le système de mesure correspondant génère un signal électrique qui permet à la TNC de calculer la position effective exacte de cet axe.

Une coupure d'alimentation provoque la perte de la relation entre la position de la table de la machine et la position effective calculée. Pour rétablir cette relation, les systèmes de mesure incrémentaux possèdent des marques de référence. Lors du passage sur une marque de référence, la TNC reçoit un signal identifiant un point d'origine fixe. Ainsi la relation entre la position effective et la position actuelle peut être rétablie. Sur les systèmes de mesure linéaire équipés de marques de référence à distances codées, il suffit de déplacer les axes de la machine de 20 mm au maximum et, sur les systèmes de mesure angulaire, de 20°.

Avec les systèmes de mesure absolue, une valeur absolue de position est transmise à la commande à la mise sous tension. Ainsi, sans déplacer les axes de la machine, la relation entre la position effective et la position des chariots est rétablie immédiatement après la mise sous tension.



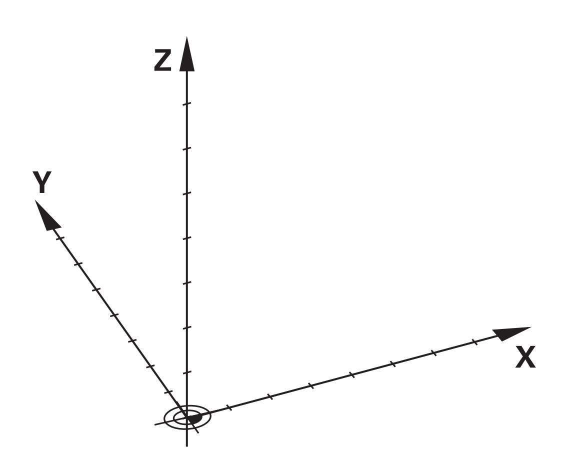


Système de référence

Un système de référence permet de définir sans ambiguïté les positions dans un plan ou dans l’espace. Les données d'une position se réfèrent toujours à un point fixe et sont définies par leurs coordonnées.

Dans un système orthogonal (système cartésien), les axes X, Y et Z définissent les trois directions. Les axes sont perpendiculaires entre eux et se coupent en un point : le point zéro. Une coordonnée indique la distance par rapport au point zéro, dans l’une de ces directions. Une position est ainsi définie dans le plan avec deux coordonnées, et dans l’espace avec trois coordonnées.

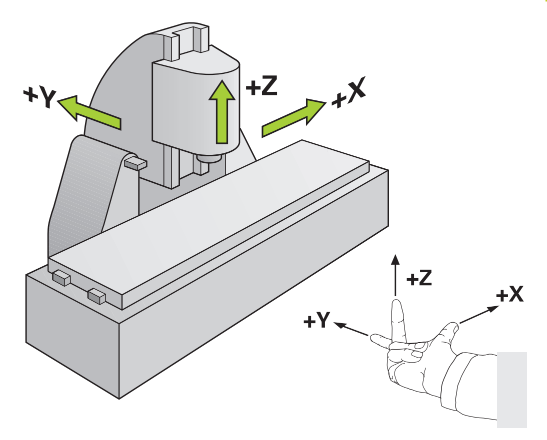
Les coordonnées qui se réfèrent au point zéro sont appelées coordonnées absolues. Les coordonnées relatives se réfèrent à une autre position au choix (point d'origine) dans le système de coordonnées. Les valeurs des coordonnées relatives sont aussi appelées valeurs de coordonnées incrémentales.

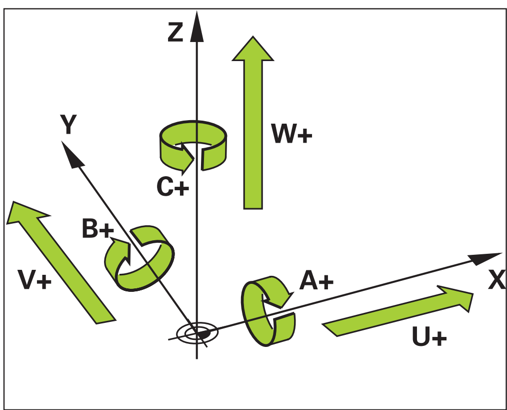


Système de référence sur les fraiseuses

Pour l’usinage d’une pièce sur une fraiseuse, le système de référence est généralement le système de coordonnées cartésiennes. La figure de droite illustre la relation entre le système de coordonnées cartésiennes et les axes de la machine. La règle des trois doigts de la main droite est un moyen mnémotechnique : le majeur dirigé dans le sens de l’axe d’outil indique alors le sens Z+, le pouce indique le sens X+, et l’index le sens Y+.

La TNC 620 peut piloter jusqu'à 5 axes en option. Des axes auxiliaires U, V et W, parallèles aux axes principaux X, Y et Z peuvent équiper les machines. Les axes rotatifs sont désignés par A, B et C. La figure en bas à droite montre la relation des axes auxiliaires et rotatifs avec les axes principaux.





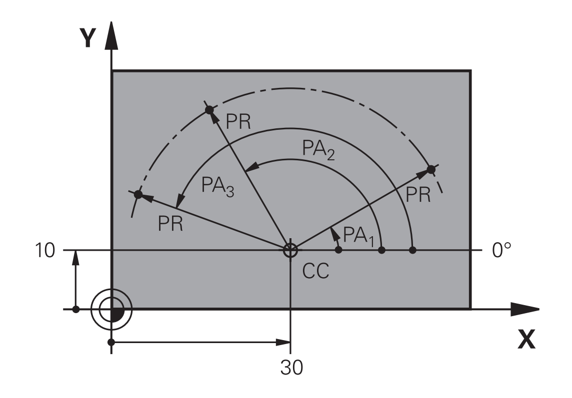
Désignation des axes sur les fraiseuses

Désignation des axes X, Y et Z de votre fraiseuse : axe principal (1er axe), axe secondaire (2ème axe) et axe d'outil. La désignation de l'axe d'outil permet de déterminer l'axe principal et l'axe secondaire.

Axe d'outil	Axe principal	Axe secondaire
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Coordonnées polaires

Quand le plan d'usinage est coté en coordonnées cartésiennes, vous élaborez votre programme d'usinage également en coordonnées cartésiennes. Dans le cas d'arcs de cercle ou de données angulaires, il est souvent plus simple de définir les positions en coordonnées polaires.



Contrairement aux coordonnées cartésiennes X, Y et Z, les coordonnées polaires ne définissent les positions que dans un plan. Les coordonnées polaires ont leur origine sur le pôle CC (CC = de l'anglais circle center: centre de cercle). Une position dans un plan est définie clairement avec les données suivantes :

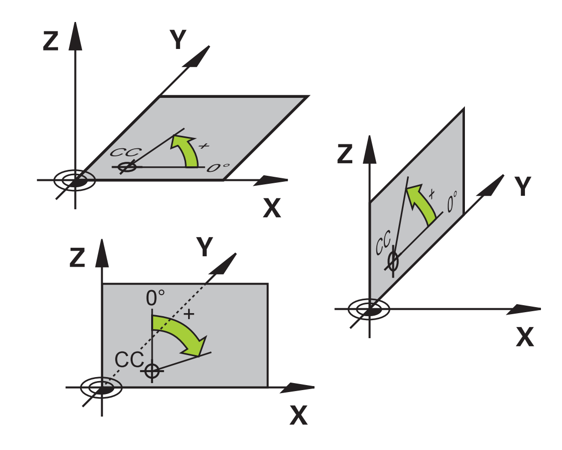
- Rayon des coordonnées polaires : distance entre le pôle CC et la position
- Angle des coordonnées polaires : angle formé par l'axe de référence angulaire et la droite reliant le pôle CC à la position

Définition du pôle et de l'axe de référence angulaire

Le pôle est défini par deux coordonnées en coordonnées cartésiennes dans l'un des trois plans L'axe de référence angulaire pour l'angle polaire PA est ainsi clairement défini.

Coordonnées polaires (plan)	Axe de référence angulaire
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z





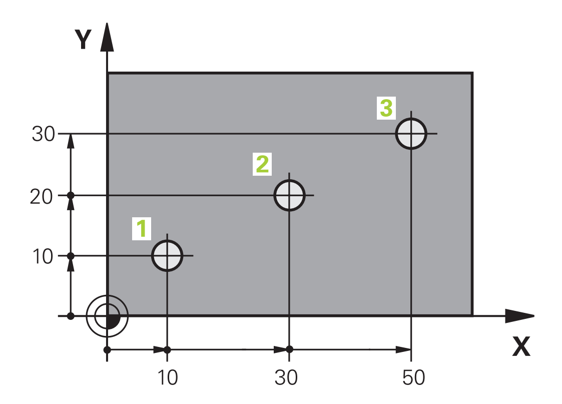
Positions absolues et incrémentales de la pièce

Positions absolues de la pièce

Quand les coordonnées d’une position se réfèrent au point zéro (origine), celles-ci sont appelées coordonnées absolues. Chaque position sur une pièce est définie clairement par ses coordonnées absolues.

Exemple 1 : trous en coordonnées absolues :

Trou 1	Trou 2	Trou 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm



Positions incrémentales de la pièce

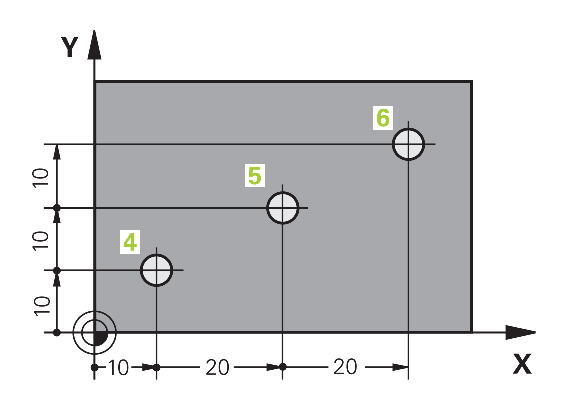
Les coordonnées incrémentales se réfèrent à la dernière position programmée qui sert de point zéro (fictif) relatif. Lors de l’élaboration du programme, les coordonnées incrémentales indiquent ainsi le déplacement à effectuer entre la dernière position nominale et la suivante. Cette cotation est également appelée cotation en chaîne.

Une cote incrémentale est signalée par un „I“ devant l’axe.

Exemple 2 : trous en coordonnées incrémentales

Coordonnées absolues du trou 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

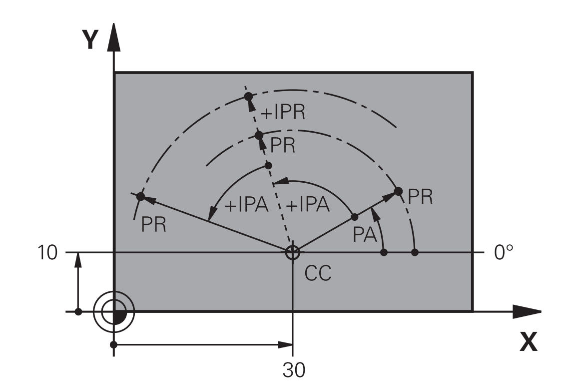
Trou 5 se référant à 4	Trou 6, par rapport à 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Coordonnées polaires absolues et incrémentales

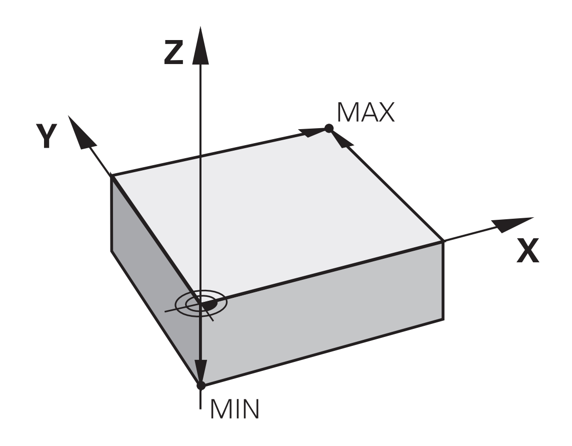
Les coordonnées absolues se réfèrent toujours au pôle et à l'axe de référence angulaire.

Les coordonnées incrémentales se réfèrent toujours à la dernière position d’outil programmée.



Sélectionner un point d'origine

Un point caractéristique servant de point d'origine absolue (point zéro), en général un coin de la pièce, est indiqué sur le plan de la pièce. Pour initialiser le point d'origine, vous alignez d'abord la pièce sur les axes de la machine, puis sur chaque axe, vous amenez l'outil à une position donnée par rapport à la pièce. Dans cette position, initialisez l'affichage de la TNC soit à zéro, soit à une valeur de position connue. La relation de la position de la pièce avec le système de référence est ainsi créée. Celle-ci est valable pour l'affichage de la TNC et le programme d'usinage.



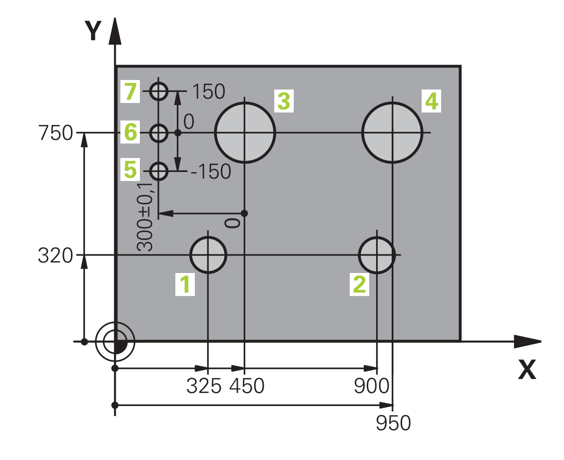
Quand il y a des points d'origine relatifs sur un plan, utilisez simplement les cycles de conversion de coordonnées (voir le manuel d'utilisation des cycles, conversion de coordonnées).

Quand la cotation du plan de la pièce n'est pas orientée CN, choisissez comme point d'origine une position ou un coin qui servira à déterminer le plus facilement possible les autres positions de la pièce.

L'initialisation des points d'origine à l'aide d'un palpeur 3D HEIDENHAIN est particulièrement facile. Voir Manuel d'utilisation, programmation des cycles "Initialisation du point d'origine avec les palpeurs 3D".

Exemple

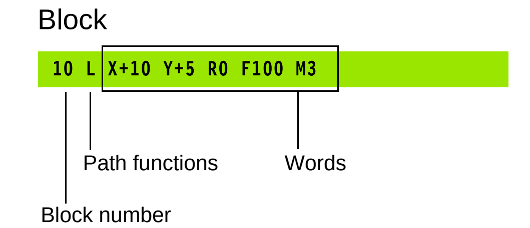
La figure de la pièce montre des perçages (**1** à **4**) dont les cotes se réfèrent à un point d'origine absolu de coordonnées X=0 Y=0. Les trous (**5** à **7**) se réfèrent à un point d'origine relatif de coordonnées absolues X=450 Y=750. A l'aide du cycle **DECALAGE DU POINT ZERO**, vous pouvez décaler provisoirement le point zéro à la position X=450, Y=750 pour pouvoir programmer les trous (**5** à **7**) sans avoir à faire d'autres calculs.



3.2 Ouvrir et introduire des programmes

Structure d'un programme CN en Texte clair HEIDENHAIN

Un programme d'usinage est constitué d'une suite de séquences de programme. La figure de droite indique les éléments d'une séquence.



La TNC numérote les séquences d'un programme d'usinage par ordre croissant.

La première séquence d'un programme comporte **BEGIN PGM**, le nom du programme et l'unité de mesure utilisée.

Les séquences suivantes contiennent les informations sur :

- la pièce brute
- les appels d'outils
- l'approche à une position de sécurité
- les avances et vitesses de rotation
- les déplacements de contournage, cycles et autres fonctions

La dernière séquence d'un programme est caractérisée par **END PGM**, le nom du programme et l'unité de mesure utilisée.

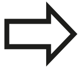


HEIDENHAIN recommande, après l'appel d'outil, d'aller systématiquement à une position de sécurité pour assurer un début d'usinage sans collision !

Définition de la pièce brute: BLK FORM

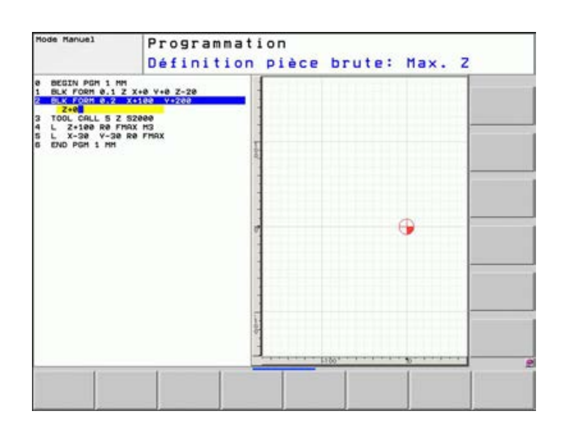
Immédiatement après l'ouverture d'un nouveau programme, vous définissez la pièce brute de forme parallélépipède. Pour définir après coup la pièce brute, appuyez sur la touche SPEC FCT, la softkey DONNEES PROGRAMME, puis sur la softkey BLK FORM. Cette définition est nécessaire à la TNC pour les simulations graphiques. Les cotés du parallélépipède ne doivent pas dépasser 100 000 mm et sont parallèles aux axes X, Y et Z.. Cette pièce brute est définie par deux coins :

- Point MIN : la plus petite coordonnée X,Y et Z du parallélépipède ; à programmer en valeurs absolues
- Point MAX : la plus grande coordonnée X, Y et Z du parallélépipède; à programmer en valeurs absolues ou incrémentales



La définition de la pièce brute n'est indispensable que si un test graphique du programme est souhaité !

Ouvrir un nouveau programme d'usinage



Vous introduisez toujours un programme d'usinage en mode de fonctionnement **PROGRAMMATION**. Exemple d'ouverture de programme:



- Sélectionner le mode **PROGRAMMATION**



- Appeler le gestionnaire de fichiers : Appuyer sur la touche PGM MGT

Sélectionnez le répertoire dans lequel vous souhaitez mémoriser le nouveau programme :

NOM DE FICHIER = ALT..H



- Introduire le nom du nouveau programme, valider avec la touche ENT



- Sélectionner l'unité de mesure: Appuyer sur MM ou INCH. La TNC change de fenêtre et ouvre le dialogue de définition de la **BLK-FORM** (pièce brute)

PLAN D'USINAGE DANS LE GRAPHIQUE : XY



- Introduire l'axe de broche, p. ex. Z

DEFINITION DE LA PIECE BRUTE : MINIMUM



- Introduire, l'une après l'autre, les coordonnées en X, Y et Z du point MIN et valider à chaque fois avec la touche ENT

DEFINITION DE LA PIECE BRUTE : MAXIMUM

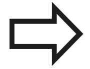


- Introduire, l'une après l'autre, les coordonnées en X, Y et Z du point MAX et valider à chaque fois avec la touche ENT

Exemple : affichage de BLK-Form dans le programme CN

0 BEGIN PGM NOUVEAU MM	Début du programme, nom, unité de mesure
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Axe de broche, coordonnées du point MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordonnées du point MAX
3 END PGM NOUVEAU MM	Fin du programme, nom, unité de mesure

La TNC génère de manière automatique les numéros de séquences et les séquences **BEGIN** et **END**.

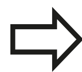


Si la définition d'une pièce brute n'est pas souhaitée, interrompez le dialogue **Plan d'usinage dans le graphique XY** avec la touche DEL !

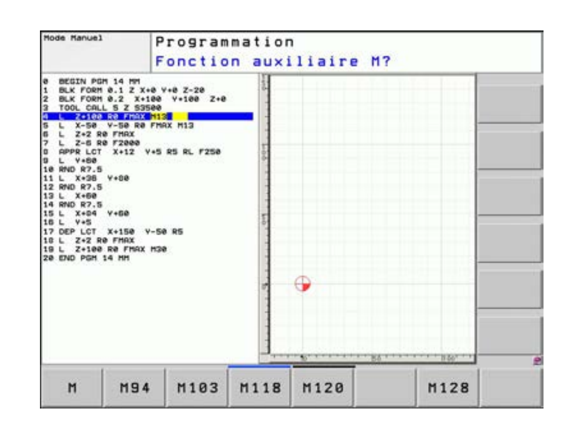
La TNC ne peut représenter le graphique que si le côté le plus petit mesure au moins 50 µm et le plus grand au plus 99 999,999 mm.

Déplacements d'outil en mode conversationnel Texte clair

Pour programmer une séquence, commencez avec une touche de dialogue. En en-tête de l'écran, la TNC réclame les données requises.



Si la saisie des données pour les fonctions DIN/ISO est faite avec un clavier USB, veillez à ce que celui-ci soit en majuscule.



Exemple de séquence de positionnement



- Ouvrir une séquence

COORDONNEES ?



- **10** (introduire la coordonnée X du point d'arrivée)



- **20** (introduire la coordonnée Y du point d'arrivée)



- Passer à la question suivante avec la touche ENT

CORRECT. RAYON : RL/RR/SANS CORR. ?



- Introduire "Sans correction de rayon", passer à la question suivante avec la touche ENT

AVANCE F = ? / F MAX = ENT

- 100 (introduire pour cette trajectoire une avance de 100 mm/ min.)



- Passer à la question suivante avec la touche ENT

FONCTION AUXILIAIRE M ?

- **Introduire 3** (fonction auxiliaire**M3** "Broche Marche").



- La TNC clôt le dialogue avec la touche ENT.

La fenêtre de programme affiche la ligne :

```
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3
```

Possibilités d'introduction de l'avance

Fonctions pour la définition de l'avance	Softkey
Déplacement en avance rapide, effet non modal. Exception Quand le rapide est défini avant la séquence **APPR**, **FMAX** est également actif pour aborder le point auxiliaire (voir "Positions importantes en approche et en sortie", Page 189)	F MAX
Déplacement avec l'avance calculée automatiquement dans la séquence **TOOL CALL**	F AUTO
Déplacement avec l'avance programmée (unité mm/min. ou 1/10ème pouce/min.). Avec les axes rotatifs, la TNC interprète l'avance en degrés/min. indépendamment du fait que le programme soit écrit en mm ou en pouces	F
Définir l'avance par tour (en mm/tour ou pouces/tour). Attention : programmes FU en pouces non combinables avec M136	FU
Définir l'avance par dent (en mm/dent ou pouces/dent). Le nombre de dents doit être défini dans le tableau d'outils (colonne **CUT.**)	FZ

Fonctions lors du conversationnel	Touche
Sauter la question de dialogue	NO ENT
Fermer prématurément le dialogue	END
Interrompre le dialogue et effacer	DEL

Valider les positions effectives

La TNC permet de transférer la position courante de l'outil dans le programme , p. ex. lorsque vous

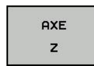
- programmez des séquences de déplacement
- programmez des cycles

Pour transférer correctement les valeurs de position, procédez de la façon suivante :

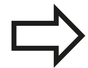
- ▶ Dans une séquence, positionner le champ de saisie à l'endroit où vous souhaitez valider une position



- ▶ Sélectionner la fonction validation de position effective : dans la barre de softkeys, la TNC affiche les axes dont vous pouvez transférer les positions



- ▶ Sélectionner l'axe : la TNC transfère la position courante de l'axe sélectionné dans le champ actif



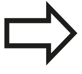
La TNC transfère toujours dans le plan d'usinage les coordonnées du centre de l'outil – même si la correction du rayon d'outil est active.

La TNC transfère toujours dans l'axe d'outil la coordonnée de la pointe de l'outil. Elle tient donc toujours compte de la correction de longueur d'outil active.

La barre de softkeys de la TNC reste active jusqu'à ce que vous appuyez à nouveau sur la touche „Validation de la position effective". La procédure est identique lorsque vous mémorisez la séquence en cours et que vous ouvrez une nouvelle séquence avec une touche de contournage. Cette softkey disparait également, quand dans une séquence, vous choisissez un champ de saisie à modifier avec des données alternatives (p.ex. la correction de rayon d'outil).

La fonction „Valider la position effective" est interdite quand la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

Editer un programme



Vous ne pouvez éditer un programme que s'il n'est pas en cours d'exécution dans un des modes Machine de la TNC.

Pendant la création ou la modification d'un programme d'usinage, vous pouvez sélectionner chaque ligne du programme et chaque mot d'une séquence individuellement l'aide des touches fléchées ou des softkeys :

Fonction	Softkey/ touches
Feuilleter vers le haut	PAGE ↑
Feuilleter vers le bas	PAGE ↓
Saut au début du programme	DEBUT
Saut à la fin du programme	FIN
Modification dans l'écran de la position de la séquence actuelle. Ceci vous permet d'afficher plus de séquences programmées avant la séquence actuelle	
Modification dans l'écran de la position de la séquence actuelle. Ceci vous permet d'afficher plus de séquences programmées après la séquence actuelle	
Sauter d’une séquence à une autre	↑ ↓
Sélectionner des mots dans la séquence	→ ←
Sélectionner une séquence particulière : appuyer sur la touche GOTO, introduire le numéro de la séquence souhaité, valider avec la touche ENT. Ou : introduire l'incrément de numérotation des séquences et sauter vers le haut ou vers le bas, selon le nombre de lignes introduit, en appuyant sur la softkey N LIGNES	GOTO

Fonction	Softkey/touche
Mettre à zéro la valeur d'un mot sélectionné	CE
Effacer une valeur erronée	CE
Effacer un message erreur (non clignotant)	CE
Effacer le mot sélectionné	NO ENT
Effacer la séquence sélectionnée	DEL
Effacer des cycles et des parties de programme	DEL
Insérer la dernière séquence éditée ou effacée	INSERER DERNIERE SEQU. CN

Introduire des séquences à un endroit au choix

- Sélectionnez la séquence derrière laquelle vous souhaitez insérer une nouvelle séquence et ouvrez le dialogue

Modifier et insérer des mots

- Dans une séquence, sélectionnez un mot et remplacez-le par la nouvelle valeur. Le dialogue texte clair apparaît lorsque le mot a été sélectionné.
- Valider la modification : appuyer sur la touche END

Si vous souhaitez insérer un mot, appuyez sur les touches fléchées (vers la droite ou vers la gauche) jusqu'à ce que le dialogue concerné apparaisse ; puis introduisez la valeur souhaitée.

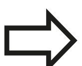
Recherche de mots identiques dans diverses séquences

Pour cette fonction, mettre la softkey DESSIN AUTO sur OFF.



- Choisir un mot dans une séquence : appuyer sur les touches fléchées jusqu'à ce que le mot souhaité soit marqué
- Sélectionner la séquence avec les touches fléchées

Dans la nouvelle séquence sélectionnée, le marquage se trouve sur le même mot que celui de la séquence choisie en premier.

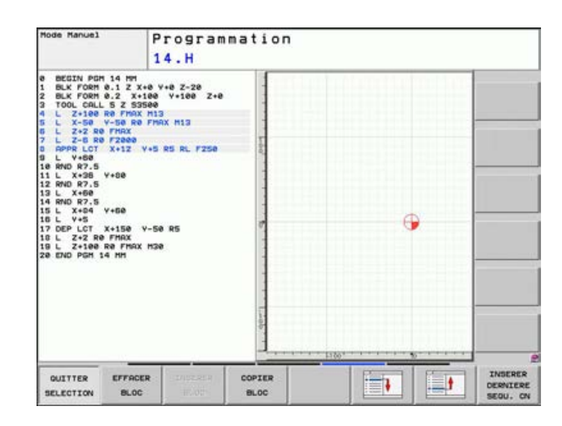


Si vous avez lancé la recherche dans un programme très long, la TNC affiche une fenêtre avec un curseur de défilement. Vous pouvez également interrompre la recherche par softkey.

Rechercher un texte

- Sélectionner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey RECHERCHE. La TNC affiche le dialogue **Cherche texte :**
- Introduire le texte à rechercher
- Rechercher le texte : appuyer sur la softkey EXECUTER

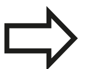
Introduire, effacer, copier et marquer des parties de programme



Pour copier des parties de programme dans un même programme CN ou dans un autre programme CN, la TNC propose les fonctions suivantes : voir tableau ci-dessous.

Pour copier des parties de programme, procédez ainsi :

- Sélectionnez la barre de softkeys avec les fonctions de marquage
- Sélectionnez la première (dernière) séquence de la partie de programme que vous souhaitez copier
- Marquer la première (dernière) séquence : appuyer sur la softkey SELECT. BLOC. La TNC met la première position du numéro de séquence en surbrillance et affiche la softkey QUITTER SELECTION
- Déplacez la surbrillance sur la dernière (première) séquence de la partie de programme que vous souhaitez copier ou effacer. La TNC affiche toutes les séquences marquées dans une autre couleur. Vous pouvez quitter à tout moment la fonction de sélection en appuyant sur la softkey QUITTER SELECTION
- Copier une partie de programme marquée : appuyer sur la softkey COPIER BLOC, effacer une partie de programme marquée : appuyer sur la softkey EFFACER BLOC. La TNC mémorise le bloc sélectionné
- Avec les touches fléchées, sélectionnez la séquence derrière laquelle vous voulez insérer la partie de programme copiée (effacée)



Pour insérer la partie de programme copiée dans un autre programme, sélectionnez le programme souhaité à l'aide du gestionnaire de fichiers et marquez la séquence derrière laquelle doit se faire l'insertion.

- Insérer une partie de programme mémorisée : appuyer sur la softkey INSERER BLOC
- Fermer la fonction de marquage : appuyer sur QUITTER SÉLECTION

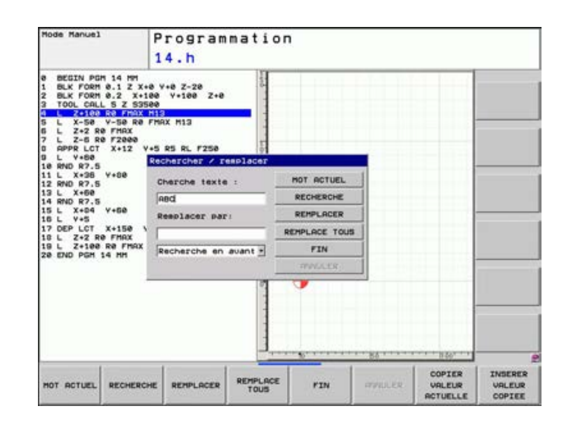
Fonction	Softkey
Activer la fonction de marquage	SELECT. BLOC
Désactiver la fonction de marquage	QUITTER SELECTION
Effacer le bloc marqué	DECOUPER BLOC
Insérer le bloc mémorisé	INSERER BLOC
Copier le bloc marqué	COPIER BLOC

La fonction de recherche de la TNC

La fonction de recherche de la TNC permet de rechercher n'importe quel texte à l'intérieur d'un programme et, si nécessaire, de le remplacer par un nouveau texte.

Rechercher un texte

▶ Si nécessaire, sélectionner la séquence qui contient le mot à rechercher





▶ Sélectionner la fonction de recherche : la TNC ouvre la fenêtre de recherche et affiche dans la barre de softkeys les fonctions de recherche disponibles (voir tableau des fonctions de recherche)



▶ **+40** (introduire de texte à chercher, respecter les minuscules et les majuscules)



▶ Démarrer la recherche : la TNC saute à la séquence suivante contenant le texte recherché

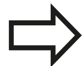


▶ Poursuivre la recherche : la TNC saute à la séquence suivante contenant le texte recherché



▶ Terminer la fonction de recherche

Recherche/remplacement de n'importe quel texte



La fonction Rechercher/Remplacer n'est pas possible si

- un programme est protégé
- le programme est en cours d'exécution

Avec la fonction REMPLACE TOUS, faites attention à ne pas remplacer des parties de texte qui doivent en fait rester inchangées. Les textes remplacés sont perdus définitivement.

- Si nécessaire, sélectionner la séquence qui contient le mot à rechercher



- Sélectionner la fonction de recherche : la TNC ouvre la fenêtre de recherche et affiche dans la barre de softkeys les fonctions de recherche disponibles



- Introduire le texte à rechercher, attention aux minuscules/majuscules. Valider avec la touche ENT



- Introduire le texte à utiliser, respecter les minuscules/majuscules



- Lancer la recherche : la TNC saute au texte recherché suivant



- Pour remplacer un texte et sauter ensuite au texte suivant à rechercher : appuyer sur la softkey REMPLACER ou, pour remplacer tous les textes trouvés : appuyer sur la softkey REMPLACER TOUS ou, pour ne pas remplacer le texte et passer au texte suivant à rechercher : appuyer sur la softkey CHERCHER



- Quitter la fonction de recherche

3.3 Gestionnaire de fichiers : Principes de base

Fichiers

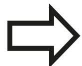
Fichiers dans la TNC	Type
Programme	
en format HEIDENHAIN	.H
en format DIN/ISO	.I
Tableaux pour	
outils	.T
changeurs d'outils	.TCH
points zéro	.D
points	.PNT
presets	.PR
palpeurs	.TP
fichiers de sauvegarde backup	.BAK
données dépendantes (p- ex. points d'articulation)	.DEP
palettes	.P
Textes en tant que	
fichiers ASCII	.A
fichiers de protocoles	.TXT
fichiers auxiliaires	.CHM

3.3 Gestionnaire de fichiers : Principes de base

Lorsque vous introduisez un programme d'usinage dans la TNC, vous lui attribuez d'abord un nom. La TNC le mémorise sur le disque dur sous forme d'un fichier de même nom. La TNC mémorise également les textes et tableaux sous forme de fichiers.

Pour retrouver rapidement vos fichiers et les gérer, la TNC dispose d'une fenêtre spéciale réservée à la gestion des fichiers. Vous pouvez y appeler, copier, renommer et effacer les différents fichiers.

Dans la TNC, vous pouvez gérer et mémoriser des fichiers d'une taille totale de **2 Giga octets**.



Selon la configuration, la TNC crée un fichier de sauvegarde *.bak après l'édition et l'enregistrement de programmes CN. Cette sauvegarde influe sur la taille de la mémoire disponible.

Nom de fichier

Pour les programmes, tableaux et textes, la TNC ajoute une extension qui est séparée du nom du fichier par un point. Cette extension identifie le type du fichier.

Nom de fichier	Type de fichier
PROG20	.H

Les noms de fichiers ne doivent pas excéder 25 caractères, sinon la TNC n'affiche pas le nom complet du programme.

Les noms de fichiers dans la TNC répondent à la norme suivante : The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). Les noms de fichiers peuvent contenir les caractères suivant :

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

Tous les autres caractères ne doivent pas être utilisés afin d'éviter des problèmes lors de la transmission des données.



La longueur maximale autorisée pour les noms de fichiers ne doit pas dépasser la longueur max. autorisée pour le chemin d'accès, soit 82 caractères voir "Chemin d'accès".

Afficher sur la TNC des fichiers externes

Dans la TNC sont installés plusieurs outils supplémentaires, avec lesquels vous pouvez, dans les tableaux suivants, afficher les fichiers et les modifier partiellement.

Types de fichier	Type
Fichiers PDF Tableaux Excel Fichiers Internet	pdf xls csv html
Fichiers texte	txt ini
Fichiers graphiques	bmp gif jpg png

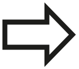
Autres informations pour l'affichage et le traitement des types de fichiers énumérés : voir Page 116

Sauvegarde des données

HEIDENHAIN conseille de sauvegarder régulièrement sur un PC les derniers programmes et fichiers créés sur la TNC.

Le logiciel gratuit de transmission des données TNCremo NT HEIDENHAIN permet de sauvegarder facilement les fichiers mémorisés dans la TNC.

Vous devez en plus disposer d'un support de données sur lequel sont sauvegardées toutes les données spécifiques de votre machine (programme PLC, paramètres-machine, etc.). Pour cela, adressez-vous éventuellement au constructeur de votre machine.



De temps en temps, effacez les fichiers dont vous n'avez plus besoin de manière à ce que la TNC dispose de suffisamment de place sur son disque dur pour les fichiers-système (tableau d'outils, par exemple).

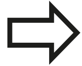
3.4 Travailler avec le gestionnaire de fichiers

Répertoires

Comme vous pouvez mémoriser de nombreux programmes ou fichiers sur le disque dur, vous devez les classer dans des répertoires (classeurs) pour conserver une vue d'ensemble. Dans ces répertoires, vous pouvez créer d'autres répertoires appelés sous-répertoires. Avec la touche -/+ ou ENT, vous pouvez rendre visible/invisible les sous-répertoires.

Chemin d'accès

Un chemin d'accès indique le lecteur et les différents répertoires ou sous-répertoires où un fichier est mémorisé. Les différents éléments sont séparés par „\“.



La longueur du chemin d'accès, constitué du lecteur, du répertoire, du nom de fichier et de son extension, ne doit pas dépasser 82 caractères !

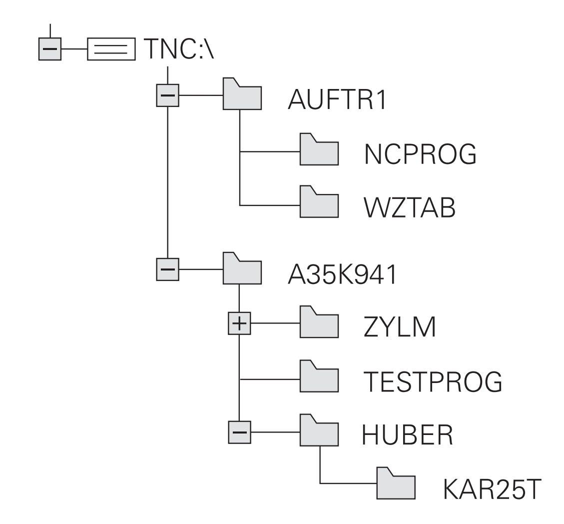
L'identificateur du lecteur ne doit pas dépasser 8 lettres majuscules.

Exemple

Le répertoire **AUFTR1** a été créé sur le lecteur TNC:\. Puis, dans le répertoire **AUFTR1**, un sous-répertoire NCPROG a été créé à l'intérieur duquel le programme d'usinage PROG1.H a été copié. Le programme d'usinage a donc le chemin d'accès suivant :

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Le graphique de droite montre un exemple d'affichage des répertoires avec différents chemins d'accès.



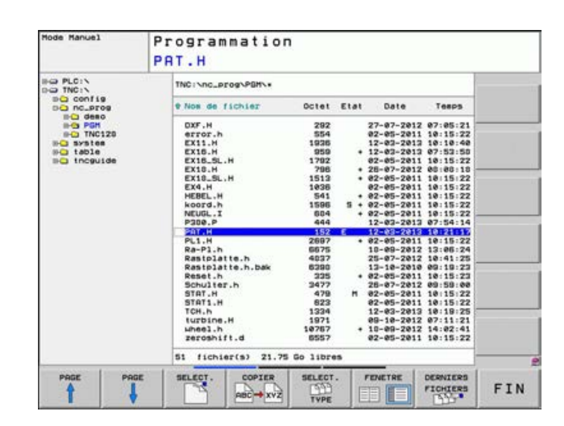
Résumé : fonctions du gestionnaire de fichiers

Fonction	Softkey	Page
Copier un fichier	COPIER ABC→XYZ	108
Afficher un type de fichier particulier	SELECT. TYPE	107
Créer un nouveau fichier	NOUVEAU FICHIER	108
Afficher les 10 derniers fichiers sélectionnés	DERNIERS FICHIERS	111
Effacer un fichier ou un répertoire	EFFACER	112
Marquer un fichier	MARQUER	113
Renommer un fichier	RENOMMER ABC = XYZ	114
Protéger un fichier contre l'effacement ou l'écriture	PROTEGER	115
Annuler la protection d'un fichier	NON PROT.	115
Importer le tableau d'outils	TABLEAU IMPOR-TER	164
Gérer les lecteurs réseau	RESEAU	123
Sélectionner l'éditeur	SELECTION EDITEUR	115
Trier les fichiers d'après leurs caractéristiques	TRIER	114
Copier un répertoire	COP. REP.	111
Effacer un répertoire et tous ses sous-répertoires	EFFACE TOUS	
Afficher les répertoires d'un lecteur	UPDATE ARBOR.	
Renommer un répertoire	RENOMMER ABC = XYZ	
Créer un nouveau répertoire	NOUVEAU REPERTOIRE	

Appeler le gestionnaire des fichiers



- Appuyer sur la touche PGM MGT : La TNC affiche la fenêtre du gestionnaire des fichiers (La figure ci-contre illustre la configuration de base. Si la TNC affiche un autre partage de l'écran, appuyez sur la softkey FENETRE)



La fenêtre étroite de gauche affiche les lecteurs disponibles ainsi que les répertoires. Les lecteurs désignent les appareils avec lesquels seront mémorisées ou transmises les données. Un lecteur correspond au disque dur de la TNC; les autres lecteurs sont les interfaces (RS232, RS422, Ethernet) auxquelles vous pouvez connecter, par exemple, un PC. Un répertoire est toujours identifié par un symbole de classeur (à gauche) et le nom du répertoire (à droite). Les sous-répertoires sont décalés vers la droite. Si un triangle se trouve devant le symbole du classeur, cela signifie qu'il existe d'autres sous-répertoires que vous pouvez afficher avec la touche -/+ ou ENT.

La fenêtre large de droite affiche tous les fichiers mémorisés dans le répertoire sélectionné. Pour chaque fichier, plusieurs informations sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Etat de fichier	Signification
Nom de fichier	Nom avec 25 caractères max.
Type	Type de fichier
Octets :	Taille du fichier en octets
Etat	Propriétés du fichier :
E	Programme sélectionné en mode Programmation
S	Programme sélectionné en mode de Test de programme
M	Programme sélectionné dans un mode Exécution de programme
	Fichier protégé contre l'effacement ou l'écriture
	Fichier protégé contre l'effacement ou l'écriture car exécution juste terminée
Date	Date de la dernière modification du fichier
Heure	Heure de la dernière modification du fichier

Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers



- Appeler le gestionnaire de fichiers

Utilisez les touches fléchées ou les softkeys pour déplacer la surbrillance à l'endroit souhaité de l'écran :



- Déplace la surbrillance de la fenêtre de droite à la fenêtre de gauche et inversement



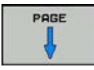


- Déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas





- Déplace la surbrillance dans la fenêtre, page suivante, page précédente



Exemple 1 Sélectionner le lecteur

- Sélectionner le lecteur dans la fenêtre de gauche



- Sélectionner le lecteur Appuyer sur la softkey SELECT. ou



- Appuyer sur la touche ENT

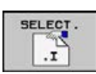
Exemple 2 Sélectionner le répertoire

- Marquer le répertoire dans la fenêtre de gauche : la fenêtre de droite affiche automatiquement tous les fichiers du répertoire marqué (en surbrillance).

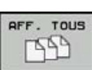
Exemple 3 Sélectionner le fichier



- Appuyer sur la softkey SELECT. TYPE



- Appuyer sur la softkey du type de fichier souhaité ou



- Afficher tous les fichiers Appuyer sur la softkey AFFICHER TOUS ou



- Marquer le fichier dans la fenêtre de droite



- Appuyer sur la softkey SELECT. ou



- Appuyer sur la touche ENT

La TNC active le fichier sélectionné dans le mode de fonctionnement dans lequel vous avez appelé le gestionnaire de fichiers

Créer un nouveau répertoire

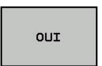
Dans la fenêtre de gauche, marquez le répertoire à l’intérieur duquel vous souhaitez créer un sous-répertoire

- **NOUVEAU** (introduire un nouveau nom de répertoire)



- Appuyer sur la touche ENT

CREER UN NOUVEAU REPERTOIRE ?



- Valider avec la softkey OUI ou



- Quitter avec la softkey NON

Créer un nouveau fichier

- Sélectionnez le répertoire dans lequel vous désirez créer le nouveau fichier.



- **Introduire NOUVEAU** (nom du nouveau fichier avec son extension) et appuyer sur la touche ENT ou

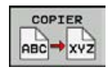




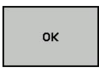
- Ouvrir le dialogue pour créer un nouveau fichier, introduire **NOUVEAU** (nom du nouveau fichier avec son extension) et appuyer sur la touche ENT.

Copier un fichier

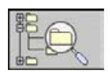
- Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous souhaitez copier



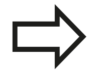
- Appuyer sur la softkey COPIER : sélectionner la fonction copie. La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire



- Introduire le nom du fichier-cible et valider avec la touche ENT ou la softkey OK : la TNC copie le fichier vers le répertoire en cours ou vers le répertoire-cible sélectionné. Le fichier d'origine est conservé ou



- Appuyez sur la softkey du répertoire-cible pour sélectionner le répertoire-cible dans une fenêtre auxiliaire et validez avec la touche ENT ou la softkey OK : la TNC copie le fichier (en conservant son nom) vers le répertoire sélectionné. Le fichier d'origine est conservé.



Lorsque vous démarrez la procédure de copie avec la touche ENT ou la softkey OK, la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire affichant la progression.

Copier un fichier vers un autre répertoire

- Sélectionner le partage de l'écran avec fenêtres de mêmes dimensions
- Afficher les répertoires dans les deux fenêtres : appuyer sur la softkey CHEM

Fenêtre de droite

- Déplacer la surbrillance sur le répertoire vers lequel on désire copier les fichiers et afficher les fichiers de ce répertoire avec la touche ENT

Fenêtre de gauche

- Sélectionner le répertoire avec les fichiers que l'on désire copier et afficher les fichiers avec la touche ENT



- Afficher les fonctions de marquage des fichiers



- Déplacer la surbrillance sur le fichier que l'on souhaite copier, et le marquer. Si vous le souhaitez, marquez d’autres fichiers de la même manière



- Copier les fichiers marqués dans le répertoire-cible

Autres fonctions de marquage : voir "Marquer des fichiers", Page 113.

Si vous avez marqué des fichiers dans la fenêtre de droite ainsi que dans celle de gauche, la TNC exécute la copie à partir du répertoire ou se trouve la surbrillance.

Ecraser des fichiers

Si vous copiez des fichiers dans un répertoire contenant des fichiers de même nom, la TNC vous demande si les fichiers du répertoire-cible peuvent être écrasés :

- Ecraser tous les fichiers (le champ "Fichiers présents" étant sélectionné) : appuyer sur la softkey OK ou
- n'écraser aucun fichier : appuyer sur la softkey ANNULER

Si vous souhaitez écraser un fichier protégé, vous devez le sélectionner dans le champ „Fichiers protégés“ ou interrompre la procédure.

Copier un tableau

Importer des lignes dans un tableau

Si vous copiez un tableau dans un tableau existant, vous pouvez écraser les lignes individuellement avec la softkey REMPLACER CHAMPS. Conditions :

- le tableau-cible doit déjà exister
- le fichier à copier ne doit contenir que les lignes à remplacer
- le type de fichier du tableau doit être identique



Les lignes du tableau cible sont écrasées avec la fonction **REMPLACER CHAMPS**. Enregistrez une copie de sauvegarde du tableau original, afin d'éviter des pertes de données.

Exemple

Sur un banc de préréglage, vous avez étalonné la longueur et le rayon d'outil de 10 nouveaux outils. Le banc de préréglage génère ensuite le tableau d'outils TOOL_Import.T contenant 10 lignes (correspond à 10 outils).

- Copiez ce tableau, du support externe de données vers un répertoire au choix
- Au moyen du gestionnaire de fichiers de la TNC, copiez le tableau créé en externe dans le tableau existant TOOL.T : la TNC demande si le tableau d'outils courant doit être écrasé.
- Appuyez sur la softkey **OUI**, la TNC écrase entièrement le fichier courant TOOL.T. Après l'opération de copie, TOOL.T contient 10 lignes.
- Ou appuyez sur la softkey **REMPLACER CHAMPS**, la TNC écrase les 10 lignes dans le fichier TOOL.T. Les données des lignes restantes ne sont pas modifiées par la TNC

Extraire des lignes d'un tableau

Vous pouvez sélectionner et mémoriser dans un tableau séparé une ou plusieurs lignes d'un tableau.

- Ouvrez le tableau à partir duquel vous souhaitez copier des lignes
- Sélectionnez la première ligne à copier avec les touches fléchées
- Appuyez sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**
- Appuyez sur la softkey **MARQUER**.
- Sélectionnez éventuellement d'autres lignes
- Appuyez sur la softkey **ENREGIST. SOUS**.
- Introduisez un nom de tableau dans lequel les lignes sélectionnées doivent être mémorisées

Copier un répertoire

- Déplacez la surbrillance dans la fenêtre de droite, sur le répertoire que vous voulez copier.
- Appuyez sur la softkey COPIER : la TNC affiche la fenêtre de sélection du répertoire-cible
- Sélectionner le répertoire-cible et valider avec la touche ENT ou la softkey OK : la TNC copie le répertoire sélectionné (y compris ses sous-répertoires) dans le répertoire-cible sélectionné

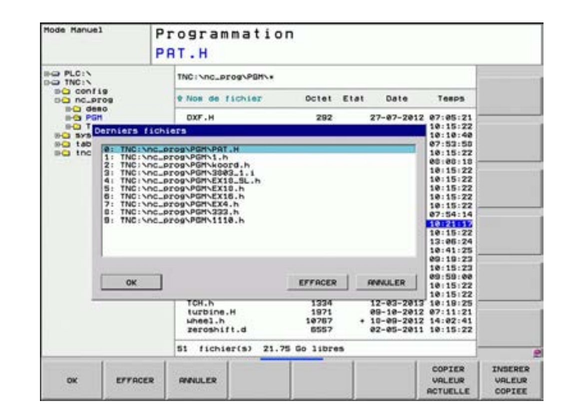
Sélectionner l'un des derniers fichiers sélectionnés



- Appeler le gestionnaire de fichiers



- Afficher les 10 derniers fichiers sélectionnés : appuyer sur la softkey DERNIERS FICHIERS

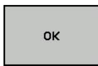


Utilisez les touches fléchées pour déplacer la surbrillance sur le fichier que vous voulez sélectionner:





- Déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas

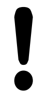


- Sélectionner le fichier : Appuyer sur la softkey OK ou



- Appuyer sur la touche ENT

Effacer un fichier



Attention, pertes de données possibles
L'effacement de fichiers est définitif et l'action n'est pas rétroactive !

- Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous souhaitez effacer



- Sélectionner la fonction effacer : appuyer sur la softkey EFFACER. La TNC demande si le fichier doit être réellement effacé
- Valider l'effacement : appuyer sur la softkey OK ou
- Annuler l'effacement : appuyer sur la softkey ANNULATION

Effacer un répertoire



Attention, pertes de données possibles
L'effacement de fichiers est définitif et l'action n'est pas rétroactive !

- Déplacez la surbrillance sur le répertoire que vous souhaitez effacer



- Sélectionner la fonction effacer : appuyer sur la softkey EFFACER. La TNC demande si le répertoire doit être réellement effacé avec tous ses sous-répertoires et fichiers
- Valider l'effacement : appuyer sur la softkey OK ou
- Annuler l'effacement : appuyer sur la softkey ANNULATION

Marquer des fichiers

Fonction de marquage	Softkey
Marquer un fichier	MARQUER FICHIER
Marquer tous les fichiers dans le répertoire	MARQUER TOUS LES FICHIERS
Annuler le marquage d'un fichier	OTER MARQ FICHIER
Annuler le marquage de tous les fichiers	OTER MARQ TOUS LES FICHIERS
Copier tous les fichiers marqués	COP. MARQ

Vous pouvez utiliser les fonctions telles que copier ou effacer des fichiers, aussi bien pour un ou plusieurs fichiers simultanément. Pour marquer plusieurs fichiers, procédez de la manière suivante :

- Déplacer la surbrillance sur le premier fichier



- Afficher les fonctions de marquage : Appuyer sur la softkey MARQUER

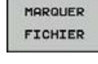


- Marquer le fichier : Appuyer sur la softkey MARQUER FICHIER





- Déplacer la surbrillance sur un autre fichier. Ne fonctionne qu'avec les softkeys, ne pas naviguer avec les touches fléchées!



- Marquer un autre fichier : Appuyer sur la softkey MARQUER FICHIER etc.



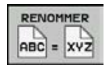
- Copier les fichiers marqués : Appuyer sur la softkey COPIER APPUYER SUR MARQUER ou



- Effacer les fichiers marqués : appuyer sur la softkey FIN pour quitter les fonctions de marquage, puis sur la softkey EFFACER pour effacer les fichiers marqués

Renommer un fichier

- Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous souhaitez renommer



- Sélectionner la fonction pour renommer
- Introduire le nouveau nom du fichier; le type de fichiers ne peut pas être modifié
- Renommer le fichier : appuyer sur la softkey OK ou sur la touche ENT

Trier les fichiers

- Sélectionnez le répertoire dans lequel vous souhaitez trier les fichiers



- Appuyer sur la softkey TRIER
- Sélectionner la softkey avec le critère de tri correspondant

Autres fonctions

Protéger un fichier/annuler la protection du fichier

- Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous souhaitez protéger



- Sélectionner les autres fonctions : appuyez sur la softkey AUTRES FONCTIONS



- Activez la protection des fichiers : appuyer sur la softkey PROTEGER. Le fichier reçoit l'état P



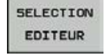
- Annuler la protection des fichiers : appuyer sur la softkey NON PROT.

Sélectionner l'éditeur

- Déplacez la surbrillance dans la fenêtre de droite, sur le fichier que vous voulez ouvrir



- Sélectionner les autres fonctions : appuyez sur la softkey AUTRES FONCTIONS



- Sélection de l'éditeur avec lequel on veut ouvrir le fichier sélectionné : appuyer sur la softkey SELECTION EDITEUR
- Marquer l'éditeur désiré
- Appuyer sur la softkey OK pour ouvrir le fichier

Connecter/déconnecter un périphérique USB

- Déplacez la surbrillance vers la fenêtre de gauche



- Sélectionner les autres fonctions : appuyez sur la softkey AUTRES FONCTIONS
- Commuter la barre de softkeys



- Rechercher le périphérique USB
- Pour déconnecter le périphérique USB : déplacez la surbrillance sur le périphérique USB



- Enlever le périphérique USB

Autres informations : voir "Périphériques USB sur la TNC", Page 124.

Outils supplémentaires pour la gestion des types de fichiers externes

Vous pouvez afficher et modifier dans la TNC divers types de fichiers créés en externe avec les outils supplémentaires.

Types de fichier	Description
Fichiers PDF (pdf)	Page 116
Fichiers Excel (xls, csv)	Page 117
Fichiers Internet (htm, html)	Page 117
Archive ZIP (zip)	Page 118
Fichiers texte (fichiers ASCII, p. ex. txt, ini)	Page 119
Fichiers graphiques (bmp, gif, jpg, png)	Page 120



Quand vous transmettez les fichiers du PC à la commande avec TNCremoNT, vous devez avoir enregistré les extensions des noms de fichiers pdf, xls, zip, bmp gif, jpg et png dans la liste des types de fichiers à transmettre en binaire (Menu **Fonctions spéciales** Configuration Mode dans TNCremoNT).

Afficher des fichiers PDF

Pour ouvrir directement les fichiers PDF dans la TNC, procéder de la manière suivante :



- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier PDF est mémorisé
- Déplacez la surbrillance sur le fichier PDF



- Appuyer sur la touche ENT : la TNC ouvre le fichier PDF avec l'outil supplémentaire **visionneuse PDF** dans une application propre



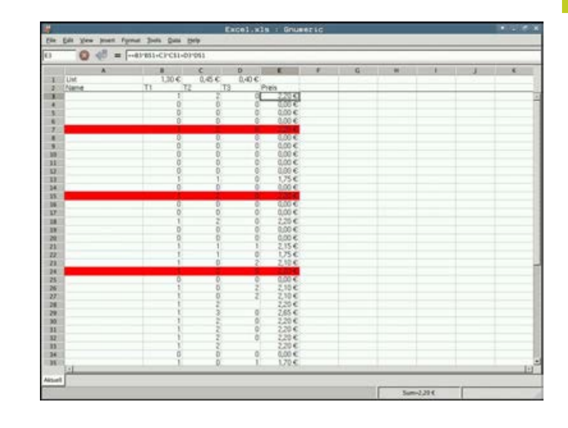
Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier PDF ouvert. Comme alternative, vous pouvez également commuter vers l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole concerné dans la barre des taches.

Quand vous positionnez le pointeur de la souris sur un bouton, un texte court d'explication s'affiche pour chaque fonction du bouton. D'autres informations concernant l'utilisation de la **visionneuse PDF** sont disponibles dans **Aide**.

Pour quitter la **visionneuse PDF**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner le menu **Fichier** avec la souris
- Choisir le menu **Fermer**: la TNC revient au gestionnaire de fichier

Afficher et traiter les fichiers Excel



Pour ouvrir et traiter les fichiers **xls** ou **csv** directement sur la TNC, procéder de la manière suivante :



- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier Excel est mémorisé
- Déplacez la surbrillance sur le fichier Excel



- Appuyer sur la touche ENT : la TNC ouvre le fichier Excel avec l'outil supplémentaire **Gnumeric** dans une application propre

Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier Excel ouvert. Comme alternative, vous pouvez également commuter vers l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole concerné dans la barre des taches.

Quand vous positionnez le pointeur de la souris sur un bouton, un texte court d'explication s'affiche pour chaque fonction du bouton. D'autres informations concernant l'utilisation de la **Gnumeric** sont disponibles dans **Aide**.

Pour quitter **Gnumeric**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner le menu **Fichier** avec la souris
- Sélectionner le menu **Quitter** : la TNC revient dans le gestionnaire de fichiers

Afficher des fichiers internet



Pour ouvrir les fichiers **htm** ou **html** directement sur la TNC, procéder de la manière suivante :



- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier internet est mémorisé
- Déplacez la surbrillance sur le fichier internet



- Appuyer sur la touche ENT : la TNC ouvre le fichier internet avec l'outil supplémentaire **Mozilla Firefox** dans une application propre

Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier PDF ouvert. Comme alternative, vous pouvez également commuter vers l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole concerné dans la barre des taches.

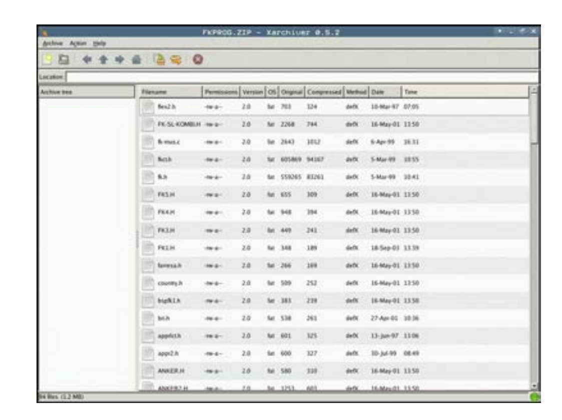
Quand vous positionnez le pointeur de la souris sur un bouton, un texte court d'explication s'affiche pour chaque fonction du bouton. D'autres informations concernant l'utilisation de **Mozilla Firefox** sont disponibles dans **Aide**.

Pour quitter **Mozilla Firefox**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner le menu **Fichier** avec la souris
- Sélectionner le menu **Quitter** : la TNC revient dans le gestionnaire de fichiers

Travail avec des archives ZIP

Pour ouvrir les fichiers **zip** directement sur la TNC, procéder de la manière suivante :





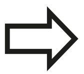
- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier archive est mémorisé
- Déplacez la surbrillance sur le fichier archive



- Appuyer sur la touche ENT : la TNC ouvre le fichier archive avec l'outil supplémentaire **Xarchiver** dans une application propre

Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier archive ouvert. Comme alternative, vous pouvez également commuter vers l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole concerné dans la barre des taches.

Quand vous positionnez le pointeur de la souris sur un bouton, un texte court d'explication s'affiche pour chaque fonction du bouton. D'autres informations concernant l'utilisation de la **Xarchiver** sont disponibles dans **Aide**.



Lors du compactage ou du décompactage de programmes CN et de tableaux CN, il n'y a pas de conversion de binaire à ASCI ou inversement. Lors de la transmission à des commandes TNC avec d'autres versions de logiciels, de tels fichiers peuvent éventuellement ne pas être lus par la TNC.

Pour quitter **Xarchiver**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner le menu **Archive** avec la souris
- Sélectionner le menu **Quitter** : la TNC retourne dans le gestionnaire de fichier

Afficher ou traiter des fichiers textes

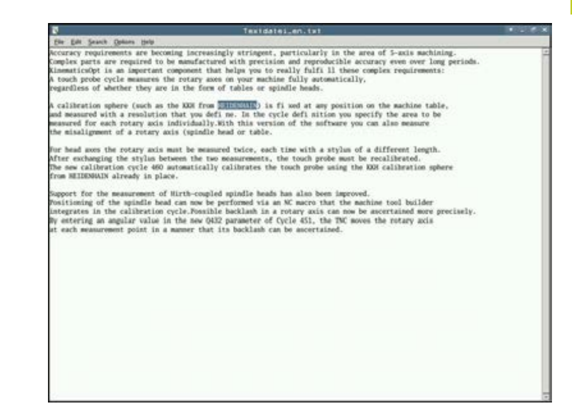
Pour ouvrir et traiter les fichiers textes (fichiers ASCII, p. ex. avec l'extension **txt** ou **ini**), procéder de la manière suivante :

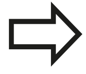


- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier texte est mémorisé
- Déplacez la surbrillance sur le fichier texte



- Appuyer sur la touche ENT : la TNC affiche une fenêtre pour la sélection de l'éditeur souhaité
- Appuyer sur la touche ENT pour choisir l'application du **pavé tactile**. Comme alternative, vous pouvez également ouvrir les fichiers TXT avec l'éditeur de texte interne de la TNC.
- La TNC ouvre le fichier texte avec l'outil supplémentaire **Pavé tactile** dans une application propre





Quand vous ouvrez un fichier H ou I sur un lecteur externe, et que vous le mémorisez avec le **pavé tactile** sur le lecteur TNC, il n'y a pas de conversion des programmes dans le format interne de la commande. Des programmes ainsi mémorisés ne peuvent pas être ouverts ou modifiés avec l'éditeur de la TNC.

Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier texte ouvert. Comme alternative, vous pouvez également commuter vers l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole concerné dans la barre des taches.

En plus du pavé tactile, des raccourcis clavier sont disponibles sous Windows, avec lesquels vous pouvez modifier rapidement les textes (STRG+C, STRG+V,...).

Pour quitter le **Pavé tactile**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner le menu **Fichier** avec la souris
- Sélectionner le menu **Quitter** : la TNC retourne dans le gestionnaire de fichier

Afficher des fichiers graphiques

Pour ouvrir des fichiers graphiques avec les extensions bmp, gif, jpg ou png directement dans la TNC, procéder de la manière suivante :





- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier graphique est mémorisé
- Déplacez la surbrillance sur le fichier graphique



- Appuyer sur la touche ENT : la TNC ouvre le fichier graphique avec l'outil supplémentaire **ristretto** dans une application propre

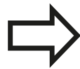
Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier graphique ouvert. Comme alternative, vous pouvez également commuter vers l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole concerné dans la barre des taches.

D'autres informations concernant l'utilisation de la **ristretto** sont disponibles dans **Aide**.

Pour sortir de **ristretto**, procéder de la manière suivante :

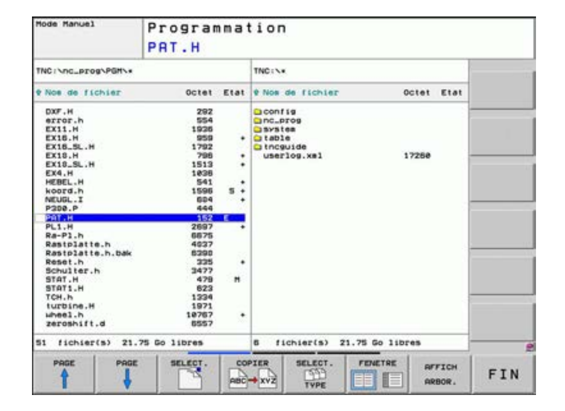
- Sélectionner le menu **Fichier** avec la souris
- Sélectionner le menu **Quitter** : la TNC retourne dans le gestionnaire de fichier

Transmission de données vers / en provenance d'un support de données



Avant de pouvoir transférer les données vers un support externe, vous devez configurer l'interface de données voir "Installer des interfaces de données".

Si vous transférez des données via l'interface série, des problèmes peuvent apparaître en fonction du logiciel de transmission utilisé. Ceux-ci peuvent être résolus en réitérant la transmission.





- Appeler le gestionnaire de fichiers



- Sélectionner le partage d'écran pour le transfert des données : appuyer sur la softkey FENETRE. La TNC affiche dans la moitié gauche de l'écran tous les fichiers du répertoire actuel et, dans la moitié droite, tous les fichiers mémorisés dans le répertoire-racine TNC:\.

Utilisez les touches fléchées pour déplacer la surbrillance sur le fichier que vous voulez transférer :



- Déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas





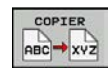
- Déplace la surbrillance de la fenêtre de droite dans la fenêtre de gauche et inversement

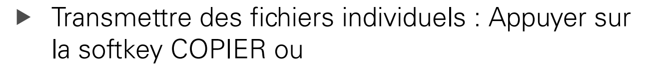
Si vous souhaitez transférer de la TNC vers le support externe de données, déplacez la surbrillance de la fenêtre de gauche sur le fichier concerné.

Si vous souhaitez transférer du support externe de données vers la TNC, déplacez la surbrillance de la fenêtre de droite sur le fichier concerné.



- Sélectionner un autre lecteur ou répertoire : appuyer sur la softkey servant à sélectionner un répertoire, la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire. Dans la fenêtre auxiliaire, sélectionnez le répertoire désiré avec les touches fléchées et la touche ENT





- Transmettre des fichiers individuels : Appuyer sur la softkey COPIER ou

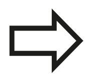


- Transmettre plusieurs fichiers : Appuyer sur la softkey MARQUER (deuxième barre de softkeys, voir "Marquer fichiers", page 111)

- Valider avec la softkey OK ou avec la touche ENT. La TNC affiche une fenêtre avec des informations sur la procédure de copie ou

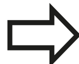


- Terminer la transmission de données : déplacer la surbrillance vers la fenêtre de gauche, puis appuyer sur la softkey FENETRE. La TNC affiche à nouveau le fenêtre standard du gestionnaire de fichiers



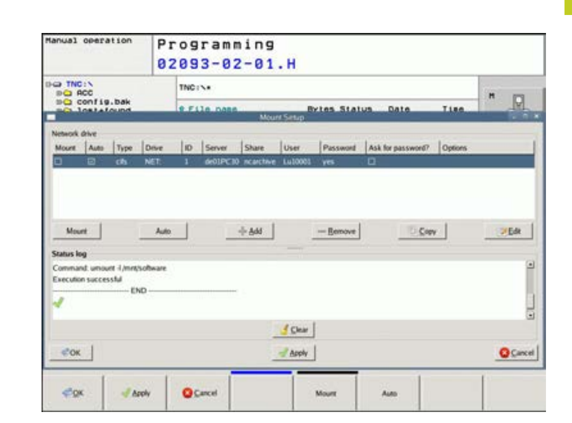
Pour sélectionner un autre répertoire avec l'affichage double fenêtre, appuyez sur la softkey AFFICH ARBOR.. Lorsque vous appuyez sur la softkey AFFICHER FICHIERS, la TNC affiche le contenu du répertoire sélectionné!

TNC sur réseau



Pour connecter la carte Ethernet à votre réseau, voir "Interface Ethernet".

Les messages d'erreur liés au réseau sont enregistrés par la TNC dans un procès-verbal voir "Interface Ethernet".



Si la TNC est connectée à un réseau, des lecteurs supplémentaires sont disponibles dans la fenêtre gauche des répertoires (voir figure). Toutes les fonctions décrites précédemment (sélection du lecteur, copie de fichiers, etc.) sont également valables pour les lecteurs réseau dans la mesure où l'accès vous y est autorisé.

Connecter et déconnecter le lecteur réseau



- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT ; si nécessaire sélectionner avec la softkey FENETRE le partage d'écran comme indiqué dans la figure en haut à droite



- Sélectionner la configuration du réseau : appuyer sur la softkey RESEAU (deuxième barre de softkeys).
- Gérer les lecteurs réseau : appuyer sur la softkey DEFINIR CONNEX. RESEAU. Dans une fenêtre, la TNC affiche les lecteurs réseau auxquels vous avez accès. A l'aide des softkeys ci-après, vous définissez les connexions pour chaque lecteur

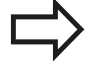
Fonction	Softkey
Etablir la connexion réseau, la TNC marque la colonne **Mount** lorsque la connexion est active.	**Connecter**
Supprimer la connexion réseau	**Déconnect.**
Etablir automatiquement la connexion réseau à la mise sous tension de la TNC. La TNC marque la colonne **Auto** lorsque la connexion est automatique	**Auto**
Etablir une nouvelle connexion réseau	**Ajouter**
Supprimer une connexion réseau existante	**Supprimer**
Copier une connexion réseau	**Copier**
Editer une connexion réseau	**Editer**
Effacer la fenêtre d'état	**Vider**

Périphériques USB sur la TNC

Il est facile de sauvegarder des données sur des périphériques USB ou de les transférer dans la TNC. La TNC gère les périphériques USB suivants :

- Lecteurs de disquettes avec système de fichiers FAT/VFAT
- Memory sticks avec système de fichiers FAT/VFAT
- Disques durs avec système de fichiers FAT/VFAT
- Lecteurs CD-ROM avec système de fichiers Joliet (ISO9660)

De tels périphériques sont détectés automatiquement par la TNC dès la connexion. Les périphériques USB avec d'autres système de fichiers (p. ex. NTFS) ne sont pas gérés par la TNC. Lors de la connexion, la TNC délivre le message d'erreur **USB : appareil non géré par la TNC**.



La TNC délivre le message d'erreur **USB : Appareil non géré par la TNC**, même si vous raccordez un hub USB. Dans ce cas, acquittez tout simplement le message avec la touche CE.

En principe, tous les périphériques USB avec les système de fichiers indiqués ci-dessus peuvent être connectés à la TNC. Dans certains cas, il se peut qu'un périphérique USB ne soit pas détecté par la commande. Il faut alors utiliser un autre périphérique USB.

Dans le gestionnaire de fichiers, les périphériques USB sont affichés dans l'arborescence en tant que lecteurs. Vous pouvez donc utiliser les fonctions de gestion de fichiers décrites précédemment.



Le constructeur de votre machine peut attribuer des noms aux périphériques USB. Consulter le manuel de la machine!

Pour déconnecter un périphérique USB, vous devez systématiquement procéder de la manière suivante :



- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT



- Avec la touche fléchée, sélectionner la fenêtre gauche



- Avec une touche fléchée, sélectionner le périphérique USB à déconnecter



- Commuter la barre des softkeys



- Sélectionner autres fonctions



- Sélectionner la fonction de déconnexion de périphériques USB : la TNC supprime le périphérique USB de l'arborescence



- Fermer le gestionnaire de fichiers

A l'inverse, en appuyant sur la softkey suivante, vous pouvez reconnecter un périphérique USB précédemment déconnecté :



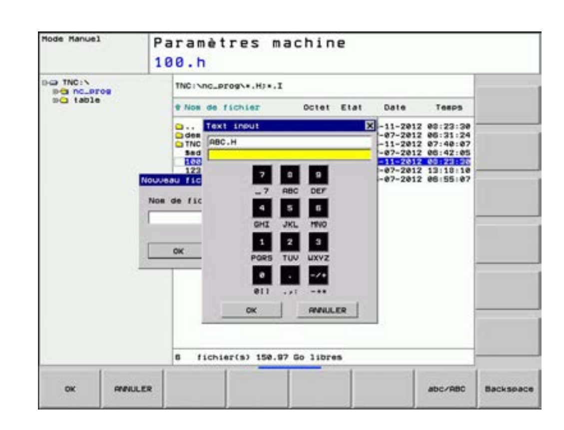
- Sélectionner la fonction de reconnexion de périphériques USB

4

Programmation : aides à la programmation

4.1 Clavier virtuel

Si vous utilisez la version compacte de la TNC 620 (sans clavier alpha), vous pouvez introduire des lettres ou des caractères spéciaux avec le clavier virtuel ou avec un clavier PC connecté à la prise USB.



Introduire le texte avec le clavier virtuel

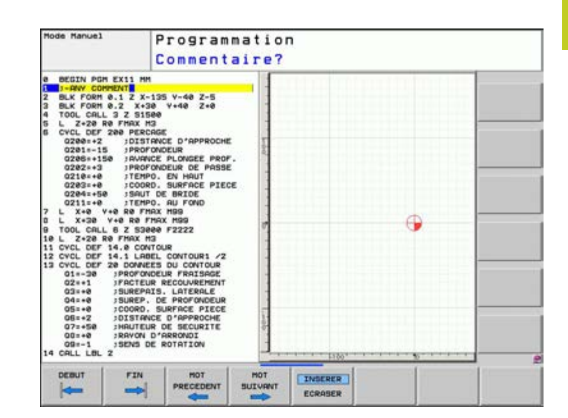
- Appuyez sur la touche GOTO si vous souhaitez introduire un texte avec le clavier virtuel, p. ex. le nom d'un programme ou d'un répertoire
- La TNC ouvre alors une fenêtre affichant le pavé numérique de la TNC avec l'affectation des lettres correspondant aux touches.
- Pour déplacer le curseur sur le caractère souhaité, appuyez plusieurs fois si nécessaire sur la touche correspondante
- Avant d'introduire le caractère suivant, attendez que la TNC valide le caractère sélectionné dans le champ de saisie
- Avec la softkey OK, valider le texte dans le champ de dialogue ouvert

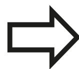
La softkey abc/ABC vous permet de choisir entre les majuscules et les minuscules. Si le constructeur de votre machine a défini d'autres caractères spéciaux, vous pouvez les appeler ou les insérer avec la softkey CARACTERES SPECIAUX. Pour effacer un caractère, utilisez la softkey BACKSPACE (effacement du dernier caractère).

4.2 Introduire des commentaires

Utilisation

Vous pouvez insérer des commentaires dans un programme d’usinage pour apporter des précisions sur les étapes du programme ou noter des remarques.





Lorsque la TNC ne peut plus afficher intégralement un commentaire, elle affiche à l'écran le caractère **>>**.

Le dernier caractère d'une séquence de commentaire ne doit pas être un tilde (**~**).

Trois possibilités s'offrent à vous pour introduire un commentaire :

Commentaire pendant l'introduction du programme

- Introduire les données d’une séquence et appuyez sur ";" (point virgule) du clavier alphabétique – La TNC affiche **Commentaire ?**
- Introduire le commentaire et fermer la séquence avec END

Insérer ultérieurement un commentaire

- Sélectionner la séquence à assortir d'un commentaire
- Avec la touche flèche vers la droite, sélectionner le dernier mot de la séquence : un point virgule apparaît en fin de séquence et la TNC affiche la question **Commentaire?**
- Introduire le commentaire et fermer la séquence avec END

Commentaire dans une séquence donnée

- Sélectionner la séquence à la fin de laquelle vous souhaitez écrire un commentaire
- Ouvrir le dialogue de programmation avec la touche ";" (point virgule) du clavier alphabétique
- Introduire le commentaire et fermer la séquence avec END

Fonctions lors de l'édition de commentaire

Fonction	Softkey
Aller au début du commentaire	DEBUT
Aller à la fin du commentaire	FIN
Aller au début d'un mot. Les mots doivent être séparés par un espace	MOT PRECEDENT
Aller à la fin d'un mot. Les mots doivent être séparés par un espace	MOT SUIVANT
Commuter entre les modes Insérer et Ecraser	INSERER ECRASER

4.3 Articulation de programmes

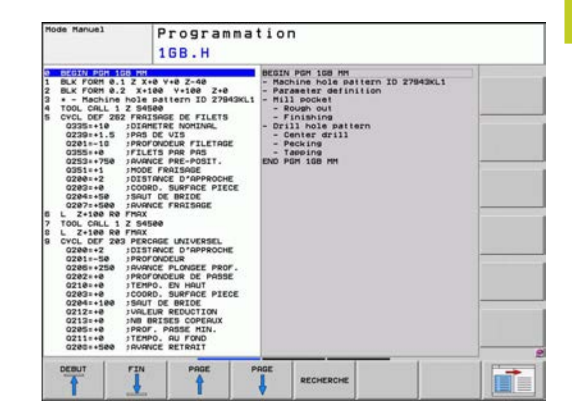
Définition, application

La TNC permet de commenter les programmes d'usinage avec des séquences d'articulation. Les séquences d'articulation sont des textes courts (37 caractères max) à considérer comme des commentaires ou des titres pour les lignes de programme suivantes.

Des séquences d'articulation judicieuses permettent une meilleure clarté et compréhension des programmes longs et complexes.

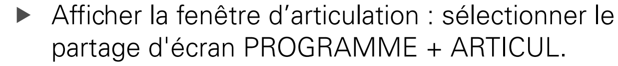
Cela facilite ainsi des modifications ultérieures du programme. L'insertion de séquences d'articulation est possible à n'importe quel endroit du programme d'usinage. Une fenêtre dédiée permet non seulement de les afficher mais aussi de les modifier ou de les compléter.

Les points d'articulation insérés sont enregistrés par la TNC dans un fichier séparé (extension .SEC.DEP). Ainsi la vitesse de navigation à l'intérieur de la fenêtre d'articulation est améliorée.



Afficher la fenêtre d'articulation / changer de fenêtre active





- Afficher la fenêtre d'articulation : sélectionner le partage d'écran PROGRAMME + ARTICUL.



- Changer de fenêtre active : appuyer sur la softkey „Changer fenêtre“

Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre du programme (à gauche)

- Sélectionner la séquence derrière laquelle vous souhaitez insérer la séquence d'articulation



- Appuyer sur la softkey INSERER ARTICULATION ou sur la touche * du clavier ASCII
- Introduire le texte d'articulation avec le clavier alphabétique



- Si nécessaire, modifier le niveau d'articulation par softkey

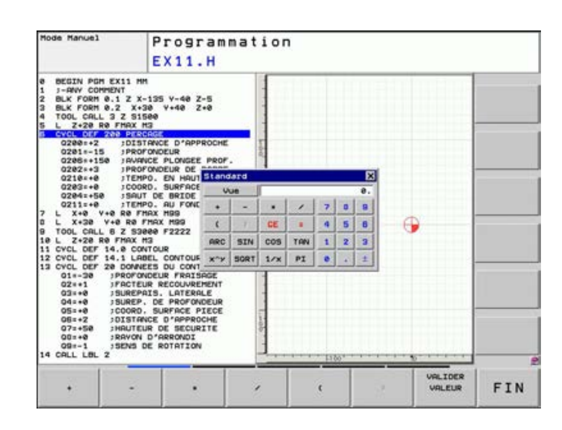
Sélectionner des séquences dans la fenêtre d'articulations

Si vous sautez d'une articulation à une autre dans la fenêtre d'articulation, la TNC affiche simultanément la séquence dans la fenêtre du programme. Ceci vous permet de sauter rapidement de grandes parties de programme.

4.4 Calculatrice

Utilisation

La TNC dispose d'une calculatrice possédant les principales fonctions mathématiques.

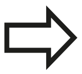


- Ouvrir ou fermer la calculatrice avec la touche CALC
- Sélectionner les fonctions de calcul : Avec la softkey, sélectionner le raccourci et l'introduire avec le clavier alphabétique.

Fonction de calcul	Raccourci (touche)
Addition	+
Soustraction	–
Multiplication	*
Division	/
Calcul avec parenthèses	( )
Arc-cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangente	TAN
Elévation à la puissance	X^Y
Extraire la racine carrée	SQRT
Fonction inverse	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Additionner une valeur à la mémoire tampon	M+
Mettre une valeur en mémoire tampon	MS
Rappel mémoire tampon	MR
Effacer la mémoire tampon	MC
Logarithme Naturel	LN
Logarithme	LOG
Fonction exponentielle	e^x
Vérifier le signe	SGN
Extraire la valeur absolue	ABS
Valeur entière	INT
Partie décimale	FRAC
Valeur modulo	MOD
Sélectionner la vue	Vue
Effacer une valeur	CE
Unité de mesure	MM ou POUCE
Affichage de valeurs angulaires	DEG (degrés) ou RAD (radians)
Mode d'affichage de la valeur numérique	DEC (décimal) ou HEX (hexadécimal)

Transférer une valeur calculée dans le programme

- Avec les touches fléchées, sélectionner le mot dans lequel vous voulez transférer la valeur calculée
- Avec la touche CALC, ouvrir la calculatrice et faire le calcul souhaité
- Appuyer sur la touche "Validation de la position effective" ou sur la softkey VALIDER VALEUR : la TNC enregistre la valeur calculée dans le champ de saisie actif et ferme la calculatrice

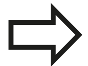


Vous pouvez aussi valider des valeurs issues d'un programme avec la calculatrice. Si vous appuyez sur la softkey "Validation de la position effective", la TNC transfert la valeur calculée dans le programme et ferme la calculatrice.

Positionner la calculatrice

Les différents réglages pour déplacer la calculatrice se trouvent sous la softkey FONCTIONS AUXILIAIRES :

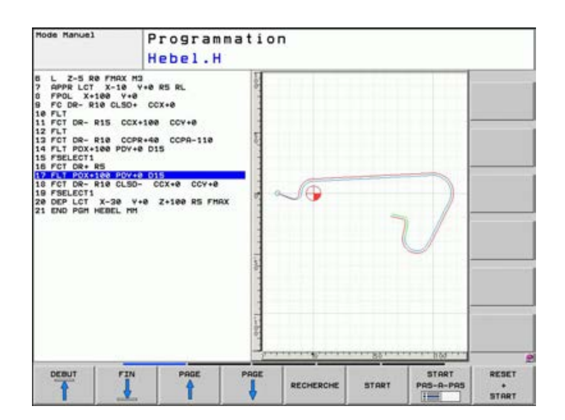
Fonction	Softkey
Décaler la fenêtre dans la direction de la flèche	
Régler l'incrément de décalage	STEP SLOW FAST
Positionner la calculatrice au centre	



Vous pouvez aussi déplacer la calculatrice avec les touches fléchées de votre clavier. Si vous avez connecté une souris, vous pouvez également vous en servir pour positionner la calculatrice.

4.5 Graphique de programmation

Graphique de programmation simultané/non simultané



Simultanément à la création d'un programme, la TNC peut afficher un graphique filaire 2D du contour programmé.

- L'écran doit être partagé de sorte à afficher le programme à gauche et le graphique à droite. Appuyer sur la touche PARTAGE ECRAN et sur la softkey PROGRAMME + GRAPHIQUE



- Mettre la softkey DESSIN AUTO sur ON. Simultanément à l'introduction des lignes du programme, la TNC affiche chaque élément de contour dans la fenêtre graphique de droite.

Quand l'affichage du graphique n'est pas souhaité, réglez la softkey DESSIN AUTO sur OFF.

DESSIN AUTO ON ne visualise pas les répétitions de parties de programme.

Exécution du graphique en programmation d'un programme existant

- A l'aide des touches fléchées, sélectionnez la séquence jusqu'à laquelle le graphique doit être exécuté ou appuyez sur GOTO et saisir directement le numéro de la séquence choisie



- Relancer le graphique : appuyer sur la softkey RESET + START

Autres fonctions :

Fonction	Softkey
Exécuter entièrement le graphique de programmation	RESET + START
Exécuter pas à pas le graphique de programmation	START PAS-A-PAS
Exécuter entièrement le graphique de programmation ou le finaliser après RESET + START	START
Interrompre le graphique de programmation. Cette softkey n'apparaît que quand la TNC est en cours d'exécution d'un graphique de programmation	STOP

Afficher ou masquer les numéros de séquence



- Commuter la barre de softkeys : voir figure



- Afficher les numéros de séquence : régler la softkey AFFICHER OMETTRE NO SEQU. sur AFFICHER
- Masquer les numéro de séquence : régler la softkey AFFICHER OMETTRE NO SEQU. sur OMETTRE

Effacer le graphique



- Commuter la barre de softkeys : voir figure



- Effacer le graphique : appuyer sur la softkey EFFACER GRAPHIQUE

Afficher grille

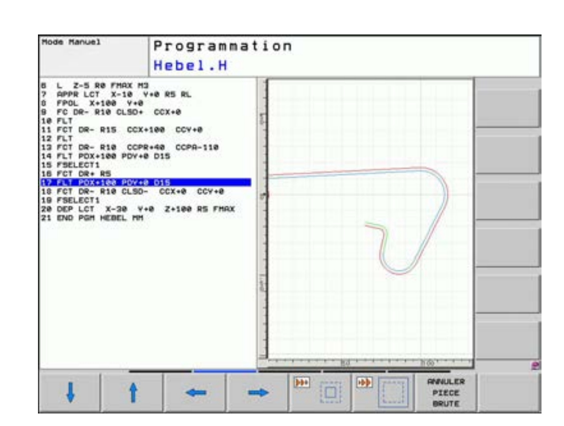


- Commuter la barre de softkeys : voir figure



- Afficher la grille : appuyer sur la softkey "AFFICHER GRILLE"

Agrandissement ou réduction de la découpe



Vous pouvez définir vous-même un détail pour le graphique. Sélectionner le détail avec un cadre pour l'agrandissement ou la réduction.

- Sélectionner la barre de softkeys pour l'agrandissement/réduction de la découpe (deuxième barre, voir figure)

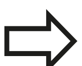
Les fonctions suivantes sont disponibles :

Fonction	Softkey
Afficher le cadre et le décaler. Pour décaler en continu, maintenir enfoncée la softkey concernée	
Réduire le cadre – pour réduire, maintenir la softkey enfoncée	
Agrandir le cadre – pour agrandir, maintenir la softkey enfoncée	



- Avec la softkey DETAIL PIECE BRUTE, valider la zone sélectionnée

La softkey PIECE BR. DITO BLK FORM permet de rétablir la découpe d'origine.



Si vous avez connecté une souris, vous pouvez tirer, en appuyant sur la touche gauche, sur un cadre pour agrandir une certaine zone. Vous pouvez également agrandir ou réduire le graphique avec la molette de la souris.

4.6 Messages d'erreur

Afficher les erreurs

La TNC affiche entre autres des messages d'erreur dans les cas suivants :

- introductions erronées
- erreurs logiques dans le programme
- éléments de contour non exécutables
- utilisation du palpeur non conforme aux instructions

Une erreur détectée est affichée en rouge, en haut de l'écran. Les messages d'erreur longs et sur plusieurs lignes sont raccourcis. Quand une erreur est détectée dans le mode parallèle, elle est signalée par le mot „Erreur“ en rouge. L'information complète de toutes les erreurs en instance est affichée dans la fenêtre des messages d'erreur.

Si, exceptionnellement, une „erreur de traitement des données“ apparait, la TNC ouvre automatiquement la fenêtre d'erreurs. Une telle erreur ne peut pas être corrigée. Mettez le système hors service et redémarrez la TNC.

Le message d'erreur en haut de l'écran reste affiché jusqu'à ce que vous l'effaciez ou qu'il soit remplacé par un message de priorité plus élevée.

Un message d'erreur qui indique un numéro de séquence de programme est dû soit à cette séquence, soit à une précédente.

Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur



- ▶ Appuyez sur la touche ERR. La TNC ouvre la fenêtre des messages d'erreur et affiche en totalité tous les messages d'erreur en instance.

Fermer la fenêtre de messages d'erreur



- ▶ Appuyez sur la softkey FIN ou



- ▶ appuyez sur la touche ERR. La TNC ferme la fenêtre des messages d'erreur.

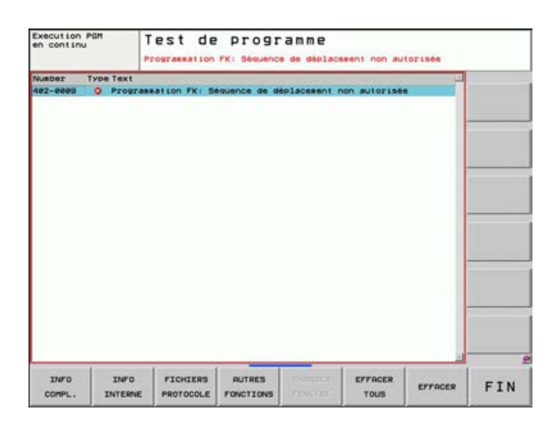
Messages d'erreur détaillés

La TNC affiche les sources d’erreur possibles ainsi que les possibilités de les corriger :

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur



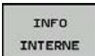
- Informations relatives à l'origine de l'erreur et à la méthode pour la corriger : positionnez la surbrillance sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey INFO COMPL. La TNC ouvre une fenêtre contenant des informations sur l'origine de l'erreur et la façon d'y remédier
- Quitter Info : appuyez une nouvelle fois sur la softkey INFO INFO compl.



Softkey INFO INTERNE

La softkey INFO INTERNE fournit des informations sur les messages d'erreur destinés exclusivement au service après-vente.

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.



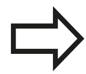
- Informations détaillées sur le message d'erreur : positionnez la surbrillance sur le message d’erreur et appuyez sur la softkey INFO INTERNE. La TNC ouvre une fenêtre avec les informations internes relatives à l'erreur
- Quitter les détails : appuyez une nouvelle fois sur la softkey INFO INTERNE.

Effacer l'erreur

Effacer un message d'erreur en dehors de la fenêtre



- Effacer l'erreur/l'indication affichée en haut de l'écran : appuyer sur la touche CE



Dans certains modes (exemple : éditeur), vous ne pouvez pas utiliser la touche CE pour effacer l'erreur car d'autres fonctions l'utilisent déjà.

Effacer plusieurs erreurs

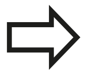
- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur



- Effacer les erreurs individuellement : positionnez la surbrillance sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey EFFACER.



- Effacer toutes les erreurs : appuyez sur la softkey EFFACER TOUS.

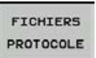


Si vous n'avez pas supprimé l'origine de l'erreur, vous ne pouvez pas l'effacer. Dans ce cas, le message d'erreur reste affiché.

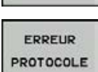
Protocole d'erreurs

La TNC mémorise dans un protocole les erreurs détectées et les événements importants (p.ex. démarrage du système) La capacité du protocole d'erreurs est limitée. Lorsque le fichier du protocole d'erreurs est rempli, la TNC crée un second fichier. Quand ce dernier est également plein, le premier protocole est effacé et réécrit, etc. En cas de besoin, commutez de FICHIER ACTUEL à FICHIER PRÉCÉDENT pour visualiser l'historique des erreurs.

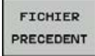
- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.



- Appuyer sur la softkey FICHIERS PROTOCOLE.



- Ouvrir le protocole d'erreurs : appuyer sur la softkey PROTOCOLE D'ERREURS.



- En cas de besoin, rechercher le journal précédent : appuyer sur la softkey FICHIER PRÉCÉDENT.



- En cas de besoin, rechercher le journal actuel : appuyer sur la softkey FICHIER ACTUEL.

L'enregistrement le plus ancien du journal d'erreur se trouve en début du fichier et le plus récent, à la fin.

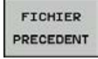
Protocole des touches

La TNC mémorise les actions sur les touches et les événements importants (p.ex. démarrage du système) dans le protocole des touches. La capacité du protocole de touches est limitée. Quand le fichier du protocole des touches est rempli, la commande commute sur un second protocole. Quand ce dernier est également plein, le premier protocole est effacé et réécrit, etc. En cas de besoin, commutez de FICHIER ACTUEL à FICHIER PRÉCÉDENT pour consulter l'historique des actions sur les touches.

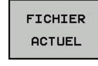
- Appuyer sur la softkey FICHIERS PROTOCOLE.



- Ouvrir le journal des touches : appuyer sur la softkey PROTOCOLE TOUCHES



- En cas de besoin, rechercher le journal précédent : appuyer sur la softkey FICHIER PRÉCÉDENT



- En cas de besoin, rechercher le journal actuel : appuyer sur la softkey FICHIER ACTUEL

La TNC mémorise chaque touche actionnée sur le pupitre de commande dans un protocole des touches. L'enregistrement le plus ancien se trouve en début de fichier et le plus récent, à la fin.

Résumé des touches et softkeys permettant de visualiser les journaux

Fonction	Softkey/ touches
Saut au début du journal	DEBUT
Saut à la fin du journal	FIN
Journal actuel	FICHIER ACTUEL
Journal précédent	FICHIER PRECEDENT
Ligne suivante/précédente	
Retour au menu principal	

Textes d'assistance

En cas de manipulation erronée, p.ex. action sur une touche non valide ou saisie d'une valeur située en dehors de la plage autorisée, la TNC affiche en haut de l'écran un texte d'assistance (en vert) qui signal l'erreur de manipulation. La TNC efface le texte de remarque dès que vous procédez à une nouvelle introduction correcte.

Mémoriser les fichiers de maintenance

Si nécessaire, vous pouvez mémoriser la „situation actuelle de la TNC" pour la transmettre au technicien de maintenance. La commande mémorise ainsi un groupe de fichiers de maintenance (journaux d'erreurs et de touches et autres fichiers d'informations sur l'état actuel de la machine et de l'usinage).

Si vous répétez la fonction „Enregistrer fichiers Service", le groupe de fichiers de maintenance précédent est remplacé par le nouveau. Pour cette raison, utilisez un autre nom de fichier lors d'une nouvelle exécution de la fonction.

Enregistrement des fichiers de maintenance

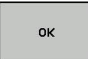
- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.



- Appuyer sur la softkey FICHIERS PROTOCOLE.



- Appuyer sur la softkey ENREGISTRER FICHIERS DE MAINTENANCE : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez donner un nom au fichier de maintenance.



- Enregistrer les fichiers de maintenance : appuyer sur la softkey OK.

Appeler le système d'aide TNCguide

Vous pouvez ouvrir le système d'aide de la TNC avec une softkey. Le système d'aide fournit momentanément les mêmes explications sur les erreurs que la touche HELP une fois actionnée.



Si le constructeur de votre machine met aussi à votre disposition un système d'aide, la TNC affiche la softkey supplémentaire CONSTRUCT. MACHINE qui permet d'appeler ce système d'aide supplémentaire. Vous y trouvez d'autres informations détaillées du message d'erreur actuel.



- Appeler l'aide pour les messages d'erreur HEIDENHAIN



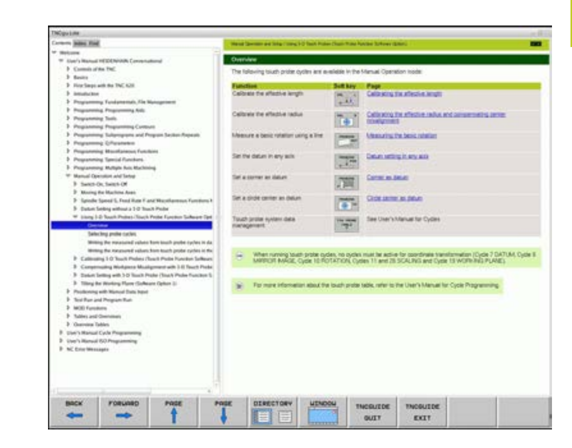
- Appeler l'aide, si elle existe, pour les messages d'erreurs spécifiques à la machine

4.7 Système d'aide contextuelle TNCguide

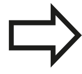
Application



Avant de pouvoir utiliser TNCguide, vous devez télécharger les fichiers d'aide disponibles sur le site HEIDENHAIN voir "Télécharger les fichiers d'aide actualisés".



Le système d'aide contextuelle **TNCguide** contient la documentation utilisateur en format HTML. TNCguide est appelé avec la touche HELP et, selon le contexte, la TNC affiche directement l'information correspondante (appel contextuel). Même lorsque vous êtes en train d'éditer une séquence CN, le fait d'appuyer sur la touche HELP permet généralement d'accéder à la description de la fonction dans la documentation.



La TNC essaie systématiquement de démarrer TNCguide dans la langue du dialogue configurée dans votre TNC. Si les fichiers de cette langue de dialogue ne sont pas encore disponibles sur votre TNC, la commande ouvre alors la version anglaise.

Documentations utilisateur disponibles dans TNCguide :

- Manuel d'utilisation dialogue texte clair (**BHBKlartext.chm**)
- Manuel d'utilisation DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Manuel d'utilisation des cycles (**BHBtchprobe.chm**)
- Liste de tous les messages d'erreur CN (**errors.chm**)

On dispose également du fichier-livre **main.chm** qui regroupe tous les fichiers chm existants.

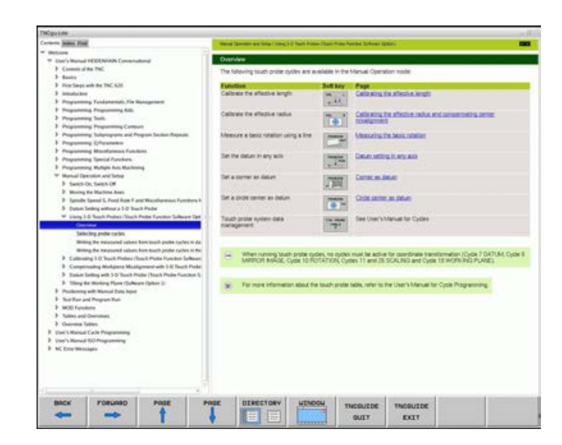


Le constructeur de votre machine peut éventuellement ajouter sa propre documentation dans le **TNCguide**. Ces documents apparaissent dans le fichier **main.chm** sous la forme d'un livre séparé.

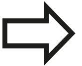
Travailler avec TNCguide

Appeler TNCguide

Pour ouvrir TNCguide, il existe plusieurs possibilités :



- appuyer sur la touche HELP à condition que la TNC ne soit pas en train d'afficher un message d'erreur
- en cliquant sur les softkeys, après avoir cliqué sur le symbole d'aide affiché en bas à droite de l'écran
- en ouvrant un fichier d'aide dans le gestionnaire de fichiers (fichier CHM). La TNC peut ouvrir n'importe quel fichier CHM, même si celui-ci n'est pas enregistré sur le disque dur de la TNC



Quand un ou plusieurs messages d'erreur sont présents, la TNC affiche directement l'aide les concernant. Pour pouvoir démarrer **TNCguide**, vous devez d'abord acquitter tous les messages d'erreur.

La TNC démarre l'explorateur standard du système (en règle générale Internet Explorer) quand le système d'aide est appelé à partir du poste de programmation, sinon c'est un explorateur adapté par HEIDENHAIN.

Une appel contextuel concernant de nombreuses softkeys permet d'accéder directement à la description de la fonction de la softkey concernée. Cette fonction n'est disponible qu'en utilisant la souris. Procédez de la manière suivante :

- Sélectionner la barre de softkeys dans laquelle est affichée la softkey souhaitée
- Avec la souris, cliquer sur le symbole de l'aide que la TNC affiche directement à droite, au dessus de la barre de softkeys : le pointeur de la souris se transforme en point d'interrogation
- Avec ce point d'interrogation, cliquer sur la softkey dont vous voulez avoir l'explication : la TNC ouvre TNCguide. Si aucune rubrique n'existe pour la softkey sélectionnée, la TNC ouvre alors le fichier-livre **main.chm** avec lequel vous pouvez trouver l'explication souhaitée, soit par une recherche de texte intégral soit par une navigation manuelle.

Même si vous êtes en train d'éditer une séquence CN, vous pouvez appeler l'aide contextuelle :

- Sélectionner une séquence CN au choix
- Avec les touches fléchées, déplacer le curseur dans la séquence
- Appuyer sur la touche HELP : la TNC démarre le système d'aide et affiche la description de la fonction en cours (ceci n'est pas valable pour les fonctions auxiliaires ou les cycles intégrés par le constructeur de votre machine)

Naviguer dans TNCguide

Pour naviguer dans TNCguide, le plus simple est d'utiliser la souris. La table des matières est visible dans la partie gauche. En cliquant sur le triangle avec la pointe à droite, vous pouvez afficher les sous-chapitres, ou bien la page correspondante en cliquant directement sur la ligne. L'utilisation est identique à l'explorateur Windows.

Les liens (renvois) sont soulignés en bleu. Cliquer sur le lien pour ouvrir la page correspondante.

Bien entendu, vous pouvez aussi utiliser TNCguide avec les touches et les softkeys. Le tableau suivant récapitule les fonctions des touches correspondantes.

Fonction	Softkey
■ Table des matières à gauche active : Sélectionner l'entrée en dessous ou au dessus ■ Fenêtre de texte à droite active : Décaler la page vers le bas ou vers le haut si le texte ou les graphiques ne sont pas affichés en totalité	↑ ↓
■ Table des matières à gauche active : Ouvrir la table des matières. Lorsque la table des matières ne peut plus être développée, retour à la fenêtre de droite ■ Fenêtre de texte à droite active : Aucune fonction	→
■ Table des matières à gauche active : Fermer la table des matières ■ Fenêtre de texte à droite active : Aucune fonction	←
■ Table des matières à gauche active : Afficher la page souhaitée à l'aide de la touche du curseur ■ Fenêtre de texte à droite active : Si le curseur se trouve sur un lien, saut à la page adressée	ENT
■ Table des matières à gauche active : Commuter les onglets entre l'affichage de la table des matières, l'affichage de l'index et la fonction de recherche en texte intégral et commutation dans la partie droite de l'écran ■ Fenêtre de texte à droite active : Retour dans la fenêtre de gauche	
■ Table des matières à gauche active : Sélectionner l'entrée en dessous ou au dessus ■ Fenêtre de texte à droite active : Sauter au prochain lien	
Sélectionner la dernière page affichée	ARRIERE
Feuilleter vers l'avant si vous avez utilisé à plusieurs reprises la fonction „Sélectionner la dernière page affichée“	AVANT

Fonction	Softkey
Feuilleter une page en arrière	PAGE ↑
Feuilleter une page en avant	PAGE ↓
Afficher/cacher la table des matières	REPERTOIRE
Commuter entre l'affichage pleine page et l'affichage réduit. Avec l'affichage réduit, vous ne voyez plus qu'une partie de l'interface TNC	FENETRE
Le focus est commuté en interne sur l'application TNC, ce qui permet d'utiliser la commande alors que TNCguide est ouvert. Si l'affichage est en mode plein écran, la TNC réduit automatiquement la taille de la fenêtre avant le changement de focus	QUITTER TNCGUIDE
Fermer TNCguide	FERMER TNCGUIDE

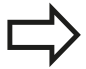
Index des mots clefs

Les principaux mots-clés figurent dans l'index (onglet **Index**). Vous pouvez les sélectionner en cliquant dessus avec la souris ou directement avec les touches du curseur.

La page de gauche est active.



- Sélectionner l'onglet **Index**
- Activer le champ de saisie **Mot clé**
- Introduire le mot à rechercher; la TNC synchronise alors l'index sur le mot recherché pour vous permettre de retrouver plus rapidement la rubrique (code) dans la liste proposée ou bien
- mettre en surbrillance le mot clé souhaité avec la touche fléchée
- Avec la touche ENT, afficher les informations sur la rubrique sélectionnée



Le mot clé à rechercher ne peut être saisi qu'avec un clavier USB connecté à la commande.

Recherche de texte intégral

Avec l'onglet **Rech.**, vous pouvez faire une recherche dans tout TNCguide d'après un mot clé.

La page de gauche est active.



- Sélectionner l'onglet **Rech.**
- Activer le champ **Rech:**
- Introduire le mot à rechercher, valider avec la touche ENT : la TNC établit la liste de tous les emplacements qui contiennent ce mot
- Avec la touche du curseur, mettre en surbrillance l'emplacement choisi
- Avec la touche ENT, afficher l'emplacement sélectionné



Le mot clé à rechercher ne peut être saisi qu'avec un clavier USB connecté à la commande.

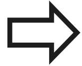
La recherche de texte intégral n'est possible qu'avec un seul mot.

Si vous activez la fonction **Rerch. seulmt dans titres** (avec la souris ou en positionnant le curseur et en appuyant ensuite sur la touche espace), la TNC ne recherche pas le texte complet mais seulement les titres.

Télécharger les fichiers d'aide actualisés

Vous trouverez les fichiers d'aide correspondant au logiciel de votre TNC à la page d'accueil HEIDENHAIN **www.heidenhain.fr** sous :

- Réglages et information
- Documentation–utilisateur
- TNCguide
- Sélectionner la langue souhaitée.
- Commandes TNC
- Type, p. ex. TNC 600
- Numéro de logiciel CN souhaité, p. ex. TNC 620 (34059x-01)
- Sélectionner la langue souhaitée dans le tableau **Aide en ligne (TNCguide)**
- Télécharger le fichier ZIP et le décompresser
- Transférer les fichiers CHM décompressés dans le répertoire **TNC:\tncguide\fr** de la TNC ou dans le sous-répertoire de la langue correspondant (voir tableau suivant)



Si vous transférez les fichiers CHM dans la TNC en utilisant TNCremoNT, vous devez ajouter l'extension **.CHM** dans le sous-menu **Fonctions spéciales** >**Configuration** >**Mode** >**Transfert en format binaire**.

Langue	Répertoire TNC
Allemand	**TNC:\tncguide\de**
Anglais	**TNC:\tncguide\en**
Tchèque	**TNC:\tncguide\cs**
Français	**TNC:\tncguide\fr**
Italien	**TNC:\tncguide\it**
Espagnol	**TNC:\tncguide\es**
Portugais	**TNC:\tncguide\pt**
Suédois	**TNC:\tncguide\sv**
Danois	**TNC:\tncguide\da**
Finnois	**TNC:\tncguide\fi**
Néerlandais	**TNC:\tncguide\nl**
Polonais	**TNC:\tncguide\pl**
Hongrois	**TNC:\tncguide\hu**
Russe	**TNC:\tncguide\ru**
Chinois (simplifié)	**TNC:\tncguide\zh**
Chinois (traditionnel)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovène (option de logiciel)	**TNC:\tncguide\sl**
Norvégien	**TNC:\tncguide\no**
Slovaque	**TNC:\tncguide\sk**
Letton	**TNC:\tncguide\lv**
Coréen	**TNC:\tncguide\kr**
Estonien	**TNC:\tncguide\et**
Turc	**TNC:\tncguide\tr**
Roumain	**TNC:\tncguide\ro**
Lituanien	**TNC:\tncguide\lt**

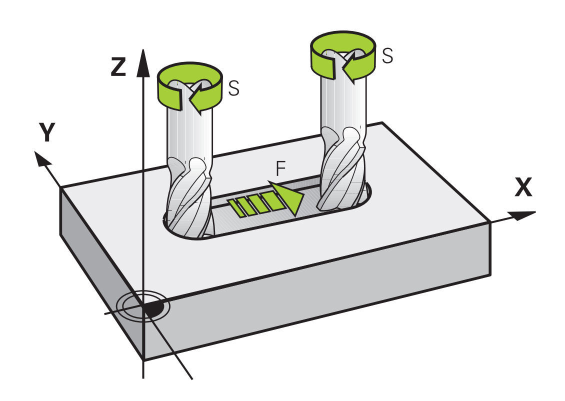
5

Programmation : outils

5.1 Introduction des données d’outils

Avance F

L'avance **F** correspond à la vitesse en mm/min. (inch/min.) à laquelle le centre de l'outil se déplace sur sa trajectoire. L'avance max. peut être définie pour chaque axe séparément, par paramètre-machine.

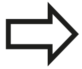


Introduction

Vous pouvez programmer l'avance dans la séquence **TOOL CALL** (appel d'outil) et dans chaque séquence de positionnement (voir "Créer des séquences de programme avec les touches de contournage", Page 186). Dans les programmes en millimètres, introduisez l'avance en mm/min. et dans les programmes en pouces (à cause de la résolution), en 1/10ème de pouce/min.

Avance rapide

Pour l'avance rapide, introduisez **F MAX**. Pour introduire **F MAX** et répondre à la question de dialogue **Avance F= ?**, appuyez sur la touche ENT ou sur la softkey FMAX.



Pour effectuer un déplacement avec l'avance rapide de votre machine, vous pouvez aussi programmer la valeur numérique correspondante, par ex. **F30000**. Contrairement à **FMAX**, cette avance rapide est modale et reste active jusqu'à ce que vous programmiez une nouvelle avance.

Durée d’effet

L'avance programmée en valeur numérique reste active jusqu'à la séquence où une nouvelle avance sera programmée. **F MAX** n'est valable que pour la séquence dans laquelle elle a été programmée. Après une séquence avec **F MAX**, l'avance active est la dernière programmée avec une valeur numérique.

Modification en cours d'exécution du programme

Pendant l'exécution du programme, vous pouvez modifier l'avance à l'aide du potentiomètre d'avance F.

Vitesse de rotation broche S

Vous introduisez la vitesse de rotation broche S en tours par minute (tours/min.) dans une séquence **TOOL CALL** (appel d’outil). En alternative, vous pouvez aussi définir une vitesse de coupe Vc en m/min.

Modification programmée

Dans le programme d'usinage, vous pouvez modifier la vitesse de rotation broche dans une séquence **TOOL CALL** en n'introduisant que la nouvelle vitesse de rotation broche :



- Programmer l'appel d'outil : appuyer sur la touche TOOL CALL
- Sauter le dialogue **Numéro d'outil?** avec la touche NO ENT
- Sauter le dialogue **Axe de broche parallèle X/Y/Z ?** avec la touche NO ENT
- Dans le dialogue **Vitesse de rotation broche S= ?**, introduire la nouvelle vitesse de rotation de la broche et valider avec la touche END ou bien commuter avec la softkey VC pour introduire la vitesse de coupe

Modification en cours d'exécution du programme

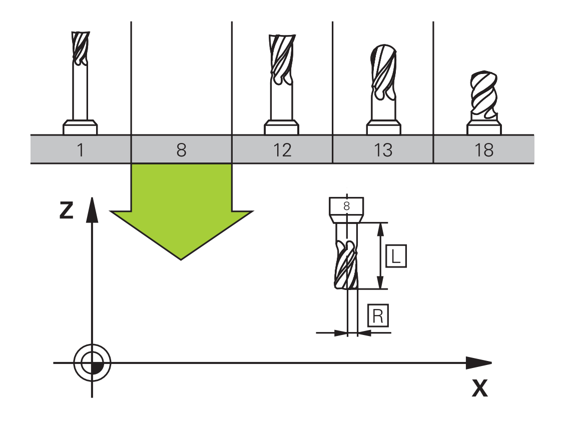
Pendant l'exécution du programme, vous pouvez modifier la vitesse de rotation de la broche à l'aide du potentiomètre de broche S.

5.2 Données d'outils

Conditions requises pour la correction d'outil

Habituellement, vous programmez les coordonnées des opérations de contournage en utilisant les cotes du plan de la pièce. Pour que la TNC calcule la trajectoire du centre de l'outil et soit en mesure d'exécuter une correction d'outil, vous devez introduire la longueur et le rayon de chaque outil utilisé.

Vous pouvez introduire les données d'outils soit directement dans le programme avec la fonction **TOOL DEF**, soit séparément dans les tableaux d'outils. Si vous introduisez les données d'outils dans les tableaux, vous disposez d'autres informations sur les outils. Lors de l'exécution du programme d'usinage, la TNC tient compte de toutes les informations programmées.



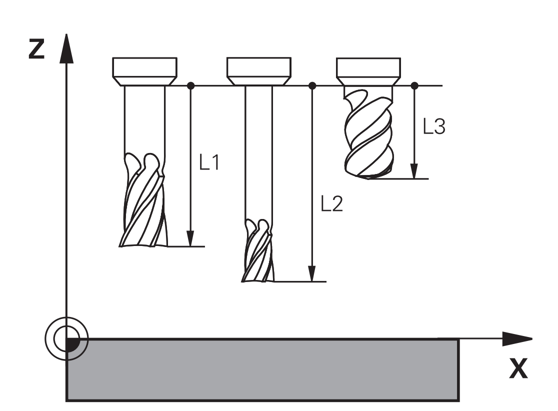
Numéro d'outil, nom d'outil

Chaque outil est identifié avec un numéro compris entre 0 et 32767. Si vous travaillez avec les tableaux d’outils, vous pouvez en plus donner des noms aux outils. La taille des noms d'outils ne doit pas excéder 32 caractères.

L’outil numéro 0 est défini comme outil zéro. Il a pour longueur L=0 et pour rayon R=0. Dans le tableau d'outils, vous devez également définir l'outil T0 avec L=0 et R=0.

Longueur d'outil L

Par principe, introduisez systématiquement la longueur d'outil L en donnée absolue par rapport au point de référence de l'outil. Pour de nombreuses fonctions avec un usinage multiaxes, la TNC doit disposer impérativement de la longueur totale de l'outil.



Rayon d'outil R :

Introduisez directement le rayon d’outil R.

Valeurs Delta pour longueurs et rayons

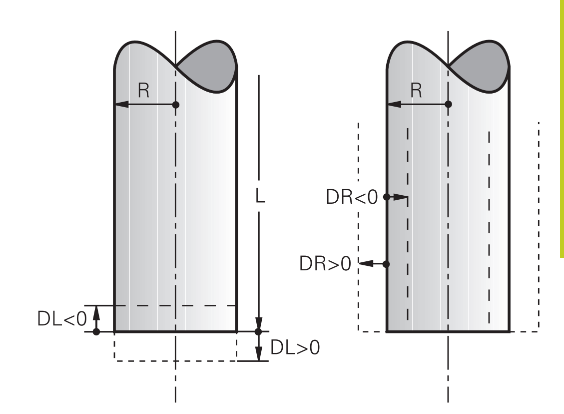
Les valeurs Delta indiquent des différences sur les longueurs et les rayons d'outils.

Une valeur Delta positive correspond à une surépaisseur (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Pour usiner avec une surépaisseur, introduisez la valeur de surépaisseur dans l'appel d'outil avec **TOOL CALL**.

Une valeur Delta négative correspond à une surépaisseur négative (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Une surépaisseur négative est introduite dans le tableau d'outils en cas d'usure d'un outil.

Les valeurs Delta à introduire sont des nombres. Dans une séquence **TOOL CALL**, vous pouvez également introduire la valeur sous forme de paramètre Q.

Plage d’introduction : les valeurs Delta ne doivent pas excéder ±99,999 mm.





Les valeurs Delta du tableau d'outils influent sur la représentation graphique de l'**outil**. La représentation de la **pièce** lors de la simulation reste inchangée.

Les valeurs Delta de la séquence **TOOL CALL** modifient, lors la simulation, la taille de la **pièce** représentée. La **taille de l'outil** en simulation reste identique.

Introduire les données d'outils dans le programme

Pour un outil donné, vous définissez dans la séquence **TOOL DEF** son numéro, sa longueur et son rayon :

- Sélectionner la définition d'outil : appuyer sur la touche TOOL DEF



- **Numéro d'outil** : Numéro d'outil : identifier clairement un outil par son numéro
- **Longueur d'outil** : valeur de correction de longueur
- **Rayon d'outil** : valeur de correction de rayon



Pendant la dialogue, vous pouvez insérer directement la valeur de longueur et de rayon dans le champ du dialogue : appuyer sur la softkey de l'axe désiré.

Exemple

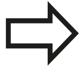
```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

Introduire les données d'outils dans le tableau

Dans un tableau d'outils, vous pouvez définir jusqu'à 9999 outils et mémoriser leurs caractéristiques. Consultez également les fonctions d'édition indiquées plus loin dans ce chapitre. Pour pouvoir introduire plusieurs valeurs de correction pour un outil donné (indexation du numéro d'outil), insérez une ligne et ajoutez une extension au numéro de l'outil, à savoir un point et un chiffre de 1 à 9 (p. ex. **T 5.2**).

Vous devez utiliser les tableaux d'outils lorsque

- vous souhaitez utiliser des outils indexés, comme p. ex. des forets étagés avec plusieurs corrections de longueur
- votre machine est équipée d'un changeur d'outils automatique
- vous souhaitez effectuer un évidement avec le cycle d'usinage 22 (voir Manuel d'utilisation des cycles, cycle EVIDEMENT)
- vous souhaitez utiliser les cycles d'usinage 251 à 254 (voir Manuel d'utilisation des cycles, cycles 251 à 254)



Si vous souhaitez créer ou gérer d'autres tableaux d'outils, le nom de fichier doit commencer par une lettre.

Dans les tableaux, vous pouvez choisir entre l'affichage Liste ou Formulaire en vous servant de la touche "Partage de l'écran".

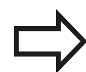
Vous pouvez également modifier l'affichage du tableau d'outils lorsque vous ouvrez ce dernier.

Tableau d'outils : données d'outils standard

Abrév.	Données	Dialogue
T	Numéro avec lequel l'outil est appelé dans le programme (ex. 5, indexation : 5.2)	-
NAME	Nom avec lequel l'outil est appelé dans le programme (32 caractères au maximum, uniquement en majuscules et sans espace)	**Nom d'outil?**
L	Valeur de correction de longueur d'outil L	**Longueur d'outil?**
R	Valeur de correction du rayon d'outil R	**Rayon d'outil R?**
R2	Rayon d'outil R2 pour fraise torique (seulement correction rayon tridimensionnelle ou représentation graphique de l'usinage avec fraise torique)	**Rayon d'outil R2?**
DL	Valeur Delta pour longueur d'outil L	**Surépaisseur pour long. d'outil?**
DR	Valeur Delta du rayon d'outil R	**Surépaisseur du rayon d'outil?**
DR2	Valeur Delta du rayon d'outil R2	**Surépaisseur du rayon d'outil R2?**
LCUTS	Longueur du tranchant de l'outil pour le cycle 22	**Longueur du tranchant dans l'axe d'outil?**
ANGLE	Angle max. de plongée de l'outil lors de la plongée pendulaire avec les cycles 22 et 208	**Angle max. de plongée?**
TL	Bloquer l'outil (**TL** : pour **T**ool **L**ocked en angl., soit outil bloqué)	**Outil bloqué ?** **Oui = ENT / Non = NO ENT**
RT	Numéro de l'outil jumeau, le cas échéant, en tant qu'outil de rechange (**RT** : de l'angl. **R**eplacement **T**ool, soit outil de rechange) ; voir aussi **TIME2**)	**Outil jumeau?**
TIME1	Durée d'utilisation max. de l'outil, en minutes. Cette fonction dépend de la machine. Elle est décrite dans le manuel de la machine	**Durée d'utilisation max.?**
TIME2	Durée d'utilisation max. de l'outil en minutes pour un **TOOL CALL** : si la durée d'utilisation actuelle atteint ou dépasse cette valeur, la TNC installe l'outil jumeau lors du prochain **TOOL CALL** (voir également **CUR.TIME**)	**Durée d'outil. max. avec TOOL CALL?**
CUR_TIME	Durée d'utilisation actuelle de l'outil, en minutes : la TNC comptabilise automatiquement la durée d'utilisation **CUR.TIME** (de l'anglais **CUR**rent **TIME** = durée actuelle/en cours). Pour les outils usagés, vous pouvez attribuer une valeur par défaut	**Durée d'utilisation actuelle?**

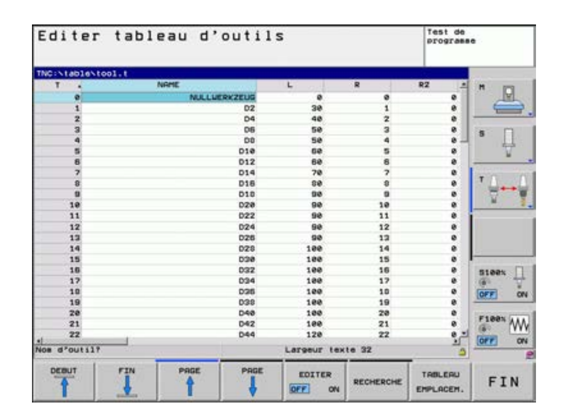
Abrév.	Données	Dialogue
TYPE	Type d'outil : Softkey SELECT. TYPE (3ème barre de softkeys) ; la TNC ouvre une fenêtre où vous pouvez sélectionner le type de l'outil. Vous pouvez attribuer des types d'outils pour configurer le filtre d'affichage de manière à ce l'on ne voit dans le tableau que le type sélectionné	**Type d'outil ?**
DOC	Commentaire sur l'outil (32 caractères max.)	**Commentaire outil?**
PLC	Information concernant cet outil, devant être transmise au PLC	**Etat PLC?**
PTYP	Type d'outil pour exploitation dans tableau d'emplacements	**Type d'outil pour tableau emplacements?**
NMAX	Limitation de la vitesse de rotation broche de cet outil La commande contrôle à la fois la valeur programmée (message d'erreur) et une augmentation de la vitesse de rotation avec le potentiomètre. Fonction inactive : introduire **-** **Plage d'introduction** : 0 à +999999, fonction inactive : **introduire -**	**Vitesse de rotation max. [1/min] ?**
LIFTOFF	Pour définir si la TNC doit dégager l'outil lors d'un arrêt CN dans le sens positif de l'axe d'outil afin d'éviter les traces de dégagement sur le contour. Une fois **Y** défini, la TNC dégage l'outil du contour si cette fonction a été activée dans le programme CN avec M148. voir "Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN : M148", Page 355	**Dégager l'outil Y/N ?**
TP_NO	Renvoi au numéro du palpeur dans le tableau des palpeurs	**Numéro du palpeur**
T_ANGLE	Angle de pointe de l'outil. Est utilisé par le cycle Centrage (cycle 240) pour pouvoir calculer la profondeur de centrage à partir de la valeur introduite du diamètre	**Angle de pointe?**
LAST_USE	Date et heure auxquelles la TNC a changé l'outil la dernière fois avec **TOOL CALL** **Plage d'introduction** : 16 caractères max., format défini en interne : Date = JJJJ.MM.TT, Heure = hh.mm	**LAST_USE**
ACC	Activer ou désactiver la réduction des vibrations pour chaque axe (Page 361) **Plage d'introduction** : 0 (inactif) et 1 (actif)	**Etat ACC** **1 = actif / 0 = inactif**

Tableau d'outils : Données d'outils pour l'étalonnage automatique des outils



Description des cycles pour l'étalonnage d'outils automatique : voir Manuel d'utilisation des cycles

Abrév.	Données	Dialogue
CUT	Nombre de dents de l'outil (20 dents max.)	**Nombre de dents?**
LTOL	Ecart admissible par rapport à la longueur d'outil L pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance d'usure : Longueur?**
RTOL	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance d'usure : Rayon?**
R2TOL	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R2 pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance d'usure : Rayon 2?**
DIRECT.	Sens de rotation de l'outil pour l'étalonnage avec outil en rotation	**Sens d'usinage (M3 = -)?**
R_OFFS	Etalonnage de la longueur : décalage de l'outil entre le centre du stylet et le centre de l'outil. Configuration par défaut : aucune valeur introduite (décalage = rayon de l'outil)	**Décalage outil : Rayon?**
L_OFFS	Etalonnage de la longueur : décalage supplémentaire de l'outil pour **offsetToolAxis** (114104) entre la face supérieure du palpeur et la face inférieure de l'outil Valeur par défaut : 0	**Décalage outil : Longueur?**
LBREAK	Ecart admissible par rapport à la longueur d'outil **L** pour la détection de rupture Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance de rupture : Longueur?**
RBREAK	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection de rupture. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance de rupture : Rayon?**



Editer le tableau d'outils

Le tableau d'outils qui permet d'exécuter le programme s'appelle TOOL.T ; il doit être mémorisé dans le répertoire **TNC:\table**.

Attribuez au choix un autre nom de fichier avec l'extension .T aux tableaux d'outils que vous souhaitez archiver ou utiliser pour le test de programme. Pour les modes de fonctionnement „Test de programme" et „Programmation", la TNC utilise par défaut le tableau d'outils „simtool.t" également mémorisé dans le répertoire „table". Pour éditer, appuyez sur la softkey TABLEAU D'OUTILS en mode de fonctionnement Test de programme.

Ouvrir le tableau d'outils TOOL.T :

- Sélectionner un mode machine au choix





- Sélectionner le tableau d'outils : appuyer sur la softkey TABLEAU D'OUTILS



- Mettre la softkey EDITER sur "ON"

N'afficher que certains types d'outils (réglage de filtre)

- Appuyer sur la softkey FILTRE TABLEAUX (quatrième barre de softkeys)
- Avec la softkey, sélectionner le type d'outil souhaité : la TNC n'affiche que les outils du type sélectionné
- Supprimer le filtre : appuyer à nouveau sur le type d'outil sélectionné auparavant ou sélectionner un autre type d'outil



Le constructeur de la machine adapte les fonctions du tableau d'emplacements à votre machine. Consultez le manuel de votre machine.

Masquer ou classer les colonnes du tableau d'outils

Vous pouvez adapter la représentation du tableau d'outils en fonction de vos besoins. Vous pouvez masquer les colonnes que vous n'avez pas besoin d'afficher :

- Appuyer sur la softkey MASQUER / CLASSER COLONNES (quatrième barre de softkeys)
- Sélectionner le nom de la colonne avec la touche fléchée
- Appuyer sur la softkey MASQUER COLONNE pour faire disparaitre la colonne de l'affichage du tableau

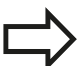
Vous pouvez également modifier l'ordre dans lequel les colonnes sont affichées :

- Le champ de dialogue "Décaler avant:" vous permet de modifier l’ordre d’affichage dans les colonnes du tableau. L’entrée sélectionnée dans **Colonnes disponibles** passe alors avant cette colonne

Vous pouvez naviguer dans le formulaire avec une souris connectée ou avec le clavier de la TNC. Navigation avec le clavier de la TNC :



- Appuyez sur les touches de navigation pour sauter dans les champs de saisie souhaités. Les touches fléchées vous permettent de naviguer à l'intérieur d'un champ de saisie. Ouvrir les menus dépliants avec la touche GOTO.



La fonction Fixer le nombre des colonnes vous permet de définir le nombre des colonnes (0 - 3) à fixer dans la marge à gauche de l'écran. Ces colonnes restent alors affichées, même si vous naviguez vers la droite du tableau.

Ouvrir d'autres tableaux d'outils au choix

- Sélectionner le mode Programmation



- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Afficher le choix des types de fichiers : appuyer sur la softkey SELECT. TYPE
- Afficher les fichiers de type .T : appuyer sur la softkey AFFICHE .T.
- Sélectionner un fichier ou introduire un nouveau nom de fichier. Validez avec la touche ENT ou avec la softkey SELECT.

Si vous avez ouvert un tableau d'outils pour l'éditer, à l'aide des touches fléchées ou des softkeys, vous pouvez déplacer la surbrillance dans le tableau et à n'importe quelle position. A n'importe quelle position, vous pouvez remplacer les valeurs mémorisées ou introduire de nouvelles valeurs. Autres fonctions d'édition : voir tableau suivant.

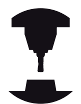
Si la TNC ne peut pas afficher simultanément toutes les positions du tableau d'outils, la barre en haut du tableau affiche le symbole "**>>**" ou "**<<**".

Fonctions d'édition pour les tableaux d'outils	Softkey
Sélectionner le début du tableau	DEBUT
Sélectionner la fin du tableau	FIN
Sélectionner la page précédente du tableau	PAGE
Sélectionner la page suivante du tableau	PAGE
Rechercher un texte ou un nombre	RECHERCHE
Saut au début de la ligne	DEBUT LIGNE
Saut en fin de ligne	FIN LIGNE
Copier le champ en surbrillance	COPIER VALEUR ACTUELLE
Insérer le champ copié	INSERER VALEUR COPIEE
Ajouter le nombre de lignes possibles (outils) en fin de tableau	AJOUTER N LIGNES A LA FIN
Insérer une ligne avec un numéro d'outil	INSERER LIGNE
Effacer la ligne (outil) actuelle	EFFACER LIGNE
Trier les outils en fonction du contenu d''une colonne que l'on peut choisir	TRIER
Afficher tous les forets du tableau d’outils	FORET
Afficher toutes les fraises du tableau d'outils	FRAISE
Afficher tous les tarauds / toutes les fraises à fileter du tableau d’outils	TARAUD FRAISE A FILETER
Afficher tous les palpeurs du tableau d’outils	SYSTEME DE PALPAGE

Quitter le tableau d'outils

- Appeler le gestionnaire de fichiers et sélectionner un fichier d'un autre type, p. ex. un programme d'usinage

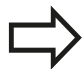
Importer un tableau d'outils



Le constructeur de la machine peut adapter la fonction IMPORTER TABLEAU. Consultez le manuel de votre machine.

Si vous importez un tableau d'outils à partir d'une iTNC 530 et que vous l'utilisez dans une TNC 620, vous devez adapter le format et le contenu avant de pouvoir utiliser le tableau d'outil. Sur la TNC 620, vous pouvez facilement adapter le tableau d'outil avec la fonction. La TNC convertit le contenu du tableau d'outils importé dans un format adapté à la TNC 620 et mémorise les modifications dans le fichier sélectionné. Tenez compte de la procédure suivante :

- Mémorisez le tableau d'outils de l'iTNC 530 dans le répertoire **TNC:\table**
- Sélectionnez le mode programmation
- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT
- Déplacez la surbrillance sur tableau d'outils que vous souhaitez importer
- Appuyez sur la softkey AUTRES FONCTIONS
- Sélectionner la softkey IMPORTER TABLEAU : la TNC demande si le tableau d'outils choisi doit être écrasé
- Ne pas écraser le fichier : appuyer sur la softkey ANNULER ou
- écraser le fichier : appuyer sur la softkey ADAPTER FORMAT TABLEAU
- Ouvrez le tableau converti et vérifiez le contenu



Les caractères suivants sont permis dans la colonne **Nom** du tableau d'outils : "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789# $&-._". Lors de l'importation, la TNC change la virgule par un point dans le nom d'outils.

La TNC écrase le tableau d'outils choisi lors de l'exécution de la fonction IMPORTER TABLEAU. Dans ce cas, la TNC fait une copie de sauvegarde avec l'extension **.t.bak** . Avant d'importer un fichier, assurez-vous d'avoir sauvegardé l'original de votre tableau d'outils, afin d'éviter des pertes de données.

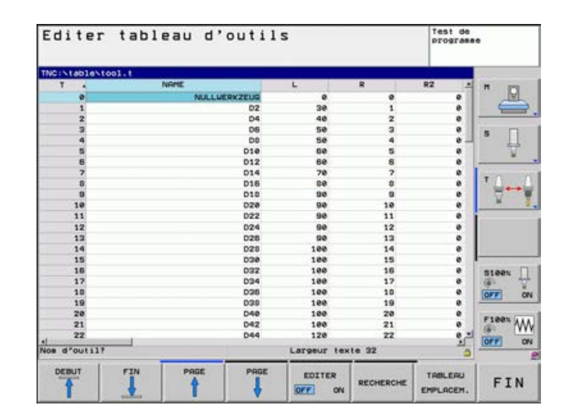
La copie des tableaux d'outils à l'aide du gestionnaire de fichiers de la TNC est décrite au paragraphe "Gestionnaire de fichiers" (voir "Copier un tableau").

La colonne TYP n'est pas importée lors de l'importation des tableaux d'outils de l'iTNC 530.

Tableau d'emplacements pour changeur d'outils



Le constructeur de la machine adapte les fonctions du tableau d'emplacements à votre machine. Consultez le manuel de votre machine.



Il vous faut un tableau d'emplacements pour le changeur automatique d'outils. Le tableau d'emplacements sert à gérer l'attribution des places du changeur d'outils. Le tableau d'emplacements se trouve dans le répertoire **TNC:\TABLE**. Le constructeur de la machine peut modifier le nom, l'accès et le contenu du tableau d'emplacements. Le cas échéant, vous pouvez aussi sélectionner différents affichages avec les softkeys du menu **FILTRE TABLEAU**.

Editer un tableau d'emplacements en mode Exécution de programme



- Sélectionner le tableau d'outils : appuyer sur la softkey TABLEAU D'OUTILS



- Sélectionner le tableau d'emplacements : appuyer sur la softkey TABLEAU EMPLACEMENTS



- Mettre la softkey EDITER sur ON. Cela peut s'avérer inutile ou impossible sur votre machine ; dans pareil cas, consultez le manuel de la machine

Sélectionner le tableau d'emplacements en mode Programmation



- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Afficher la sélection des types de fichiers : Appuyez sur la softkey AFFICHER TOUS
- Sélectionnez un fichier ou introduisez un nouveau nom de fichier. Validez avec la touche ENT ou avec la softkey SELECT.

Abrév.	Données	Dialogue
P	Numéro d’emplacement de l’outil dans le magasin	-
T	Numéro d'outil	**Numéro d'outil?**
RSV	Réservation d'emplacements pour magasin à plateau	**Réserv.emplac.: Oui=ENT/Non = NOENT**
ST	L'outil est un outil spécial (**ST** : de l'angl. **S**pecial **T**ool = outil spécial) ; si votre outil spécial occupe plusieurs places avant et après sa place, vous devez bloquer l'emplacement correspondant dans la colonne L (état L)	**Outil spécial?**
F	Remettre l'outil toujours au même emplacement dans le magasin (**F** : de l'angl. **F**ixed = fixe)	**Emplacmnt défini? Oui = ENT / Non = NO ENT**
L	Bloquer l'emplacement (**L** : de l'angl. **L**ocked = bloqué, voir également colonne ST)	**Emplac. bloqué ? Oui = ENT / Non = NO ENT**
DOC	Affichage du commentaire sur l'outil à partir de TOOL.T	-
PLC	Information concernant cet emplacement d’outil et devant être transmise au PLC	**Etat PLC?**
P1 ... P5	La fonction est définie par le constructeur de la machine. Consulter la documentation de la machine	**Valeur?**
PTYP	Type d'outil La fonction est définie par le constructeur de la machine. Consulter la documentation de la machine	**Type outil pour tableau emplacements?**
LOCKED_ABOVE	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement supérieur	**Bloquer l'emplacement supérieur?**
LOCKED_BELOW	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement inférieur	**Bloquer emplacement inférieur?**
LOCKED_LEFT	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement de gauche	**Bloquer l'emplacement de gauche?**
LOCKED_RIGHT	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement de droite	**Bloquer l'emplacement de droite?**

Fonctions d'édition pour tableaux d'emplacements	Softkey
Sélectionner le début du tableau	DEBUT
Sélectionner la fin du tableau	FIN
Sélectionner la page précédente du tableau	PAGE
Sélectionner la page suivante du tableau	PAGE
Annuler le tableau d'emplacements	ANNULER TABLEAU EMPLACMNT
Annuler la colonne numéro d'outil T	RESET COLONNE T
Saut en début de la ligne	DEBUT LIGNE
Saut en fin de ligne	FIN LIGNE
Simuler le changement d'outil	CHANGEM. OUTIL SIMULE
Sélectionner l'outil dans le tableau d'outils : la TNC affiche le contenu du tableau d'outils. Sélectionner l'outil avec les touches fléchées, le valider dans le tableau d'emplacements avec la softkey OK	SELECTION
Editer le champ actuel	EDITER CHAMP ACTUEL
Trier les vues	TRIER



Le constructeur de la machine définit les fonctions, les propriétés et la désignation des différents filtres d'affichage. Consultez le manuel de votre machine.

Appeler les données d'outils

Vous programmez un appel d’outil TOOL CALL dans le programme d’usinage avec les données suivantes :

- Sélectionner l'appel d'outil avec la touche TOOL CALL



- **Numéro d'outil** : introduire le numéro ou le nom de l'outil. Vous avez précédemment défini l'outil dans une séquence **TOOL DEF** ou dans le tableau d'outils. La softkey NOM OUTIL vous permet d'introduire le nom. La TNC met automatiquement le nom d'outil entre guillemets. Les noms se réfèrent à ce qui a été introduit dans le tableau d'outils actif TOOL.T. Pour appeler un outil avec d'autres valeurs de correction, introduisez l'index défini dans le tableau d'outils derrière un point décimal. Avec la softkey SELECT., vous pouvez ouvrir une boîte de dialogue dans laquelle vous sélectionnez directement (sans avoir à indiquer son numéro ou son nom) un outil défini dans le tableau d'outils TOOL.T
- **Axe broche parallèle X/Y/Z** : introduire l'axe d'outil
- **Vitesse de rotation broche S** : vitesse de broche en tours par minute En alternative, vous pouvez définir une vitesse de coupe Vc [m/min.]. Pour cela, appuyez sur la softkey VC
- **Avance F** : l’avance [mm/min ou 0,1 inch/min] est active jusqu'à ce que vous programmiez une nouvelle avance dans une séquence de positionnement ou dans une séquence **TOOL CALL**
- **Surépaisseur de longueur d'outil DL** : valeur Delta de longueur d'outil
- **Surépaisseur du rayon d'outil DR** : valeur Delta du rayon d'outil
- **Surépaisseur du rayon d'outil DR2**: valeur Delta du rayon d'outil 2

Exemple : appel d'outil

L'outil numéro 5 est appelé dans l'axe d’outil Z avec une vitesse de rotation broche de 2500 tours/min et une avance de 350 mm/min. La surépaisseur de longueur d'outil est 0,2 mm, celle du rayon d'outil 2 est 0,05 mm, la surépaisseur négative du rayon d'outil est de 1 mm.

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

Le **D** devant **L** et **R** correspond à la valeur Delta.

Présélection dans les tableaux d’outils

Quand vous travaillez avec des tableaux d'outils, vous sélectionnez, avec la séquence **TOOL DEF** l'outil suivant à utiliser. Pour cela, vous introduisez le numéro de l'outil, ou un paramètre Q, ou encore un nom d'outil entre guillemets.

Changement d'outil automatique



Le changement d'outil est une fonction dépendant de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Position de changement d’outil

La position de changement d'outil doit être accostée sans risque de collision. A l'aide des fonctions auxiliaires **M91** et **M92**, vous pouvez aborder une position machine de changement d'outil. Si vous programmez **TOOL CALL 0** avant le premier appel d'outil, la TNC déplace le cône dans l'axe de la broche à une position indépendante de la longueur d'outil.

Changement d’outil manuel

Avant un changement d’outil manuel, la broche est arrêtée, l’outil amené à la position de changement d'outil:

- Aller à la position programmée de changement d'outil
- Interrompre l'exécution du programme, voir "Interrompre l'usinage", Page 516
- Changer l'outil
- Poursuivre l'exécution du programme, voir "Poursuivre l'exécution de programme après une interruption", Page 517

Changement d’outil automatique

Avec le changement automatique, l'exécution du programme n'est pas interrompue. Lors d'un appel d'outil avec **TOOL CALL** la TNC remplace l'outil par un autre outil du magasin d'outils.

Changement d'outil automatique en cas de dépassement de la durée d'utilisation: M101



M101 est une fonction dépendant de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Après une durée prédéterminée, la TNC peut remplacer l'outil par un outil jumeau et poursuivre l'usinage avec ce dernier. Pour cela, programmez la fonction auxiliaire **M101**. Vous pouvez annuler l'effet de **M101** avec **M102**.

Dans la colonne **TIME2** du tableau d'outils, introduisez le temps d'utilisation de l'outil après lequel l'usinage doit se poursuivre avec une outil jumeau. Dans la colonne **CUR_TIME**, la TNC affiche le temps d'utilisation courant de l'outil. Si le temps d'utilisation courant dépasse la valeur de la colonne **TIME2**, l'outil est remplacé par l'outil jumeau au prochain endroit possible du programme, et ceci dans un délai d'une minute au maximum. Le remplacement a lieu seulement après l'exécution de la séquence CN.

La TNC exécute le changement d'outil automatique à un emplacement propice dans le programme. Le changement automatique d'outils n'est pas exécuté :

- pendant l'exécution des cycles d'usinage
- lorsqu'une correction de rayon d'outil est active (**RR**/**RL**)
- directement après une fonction d'approche **APPR**
- directement avant une fonction de départ **DEP**
- directement avant ou après **CHF** et **RND**
- pendant l'exécution de macros
- pendant l'exécution d'un changement d'outil
- directement après **TOOL CALL** ou **TOOL DEF**
- pendant l'exécution des cycles SL

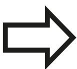


Attention, danger pour la pièce et l'outil!

Mettre hors service le changement automatique d'outils avec **M102** lorsque vous travaillez avec des outils spéciaux (p. ex. fraise-scie) car la TNC dégage l'outil toujours dans le sens de l'axe d'outil.

Le temps d'usinage qui dépend du programme CN peut être plus important à cause de la vérification du temps d'usinage et du calcul du changement d'outils automatique. A ce sujet, vous pouvez avoir une influence avec l'élément d'introduction optionnel **BT** (Block Tolerance).

Lorsque vous introduisez la fonction **M101**, la TNC poursuit le dialogue avec la question **BT**. Vous définissez alors le nombre de séquences CN (1 - 100), qui permettent de retarder le changement d'outils automatique. La durée qui en découle, avec laquelle le changement d'outils est retardé, dépend du contenu des séquences CN (p. ex. avance, déplacement). Si vous ne définissez pas **BT**, la TNC utilise la valeur 1 ou une valeur standard définie par le constructeur de la machine.



Plus vous augmentez la valeur **BT**, moins l'augmentation de la durée d'usinage sera influencée par **M101**. Dans ce cas, il faut savoir que le changement d'outils automatique aura lieu plus tard!

Afin de calculer une valeur appropriée pour **BT**, utilisez la formule **BT = 10 : temps moyen d'usinage d'une séquence CN en secondes**. Arrondir à un résultat impaire. Si la valeur calculée est supérieure à 100, introduisez la valeur maximale de 100.

Si vous souhaitez remettre à zéro la durée d'utilisation actuelle (p. ex. après le remplacement d'une plaquette), il faut introduire la valeur 0 dans la colonne CUR_TIME.

La fonction **M101** n'est pas disponible pour les outils tournants ni dans le mode tournage.

Conditions requises pour les séquences CN avec vecteurs normaux de surface et correction 3D

Le rayon actif (**R** + **DR**) de l'outil jumeau ne doit pas différer du rayon de l'outil d'origine. Vous introduisez la valeur delta (**DR**) soit dans le tableau d'outils, soit dans la séquence **TOOL CALL**. En cas de différence, la TNC indique un message d'erreur et ne remplace pas l'outil. Le message est caché avec la fonction **M107** et réactivé avec **M108**. Voir également : Correction d'outil tridimensionnelle(option de logiciel 2), Page 419.

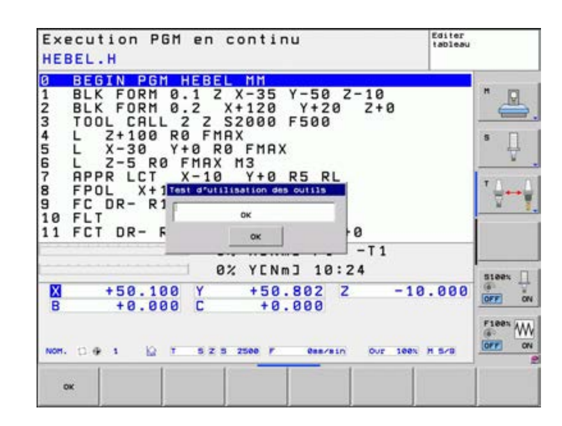
Test d'utilisation d'outils



La fonction de test d'utilisation d'outils doit être activée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Le programme de dialogue Texte clair à vérifier doit avoir été entièrement simulé en mode **Test de programme** pour réaliser un test d'utilisation d'outils.

Utiliser le Test d'utilisation des outils



Avec les softkey UTILISATION D'OUTILS et TEST D'UTILISATION DES OUTILS, vous pouvez vérifier avant le démarrage du programme en mode Exécution de programme si les outils choisis sont disponibles et si leur durée d'utilisation est suffisante. La TNC compare les valeurs effectives de durée d'utilisation du tableau d'outils avec les valeurs nominales du fichier d'utilisation d'outils.

Lorsque vous appuyez sur la softkey TEST D'UTILISATION D'OUTILS, la TNC affiche le résultat du test d'utilisation d'outils dans une fenêtre auxiliaire. Fermer la fenêtre auxiliaire avec la touche ENT.

La TNC mémorise la durée d'utilisation des outils dans un fichier à part portant l'extension **pgmname.H.T.DEP**. Le fichier d'utilisation d'outils contient les informations suivantes :

Colonne	Signification
TOKEN	■ **TOOL** : durée d'utilisation d'outil pour chaque **TOOL CALL**. Les enregistrements sont classés par ordre chronologique ■ **TTOTAL** : durée d'utilisation totale d'un outil ■ **STOTAL** : appel d'un sous-programme ; les enregistrements sont classés par ordre chronologique ■ **TIMETOTAL** : la durée d'usinage totale du programme CN est affichée dans la colonne **WTIME**. Dans la colonne **PATH**, la TNC enregistre le chemin d'accès du programme CN concerné. La colonne **TIME** contient la somme de toutes les lignes **TIME** (sans les déplacements en avance rapide). La TNC met à 0 toutes les autres colonnes ■ **TOOLFILE** : Dans la colonne **PATH**, la TNC enregistre le chemin d'accès au tableau d'outils que vous avez utilisé pour le test du programme. Lors du test d'utilisation d'outils, la TNC peut ainsi déterminer si vous avez exécuté le test du programme avec TOOL.T
TNR	Numéro d'outil (**-1**: aucun outil encore remplacé)
IDX	Indice d'outil

Colonne	Signification
NAME	Nom d'outil du tableau
TIME	Durée d'utilisation de l'outil en secondes (temps d'avance)
WTIME	Durée d'utilisation de l'outil en secondes (durée d'utilisation totale entre deux changements d'outils)
RAD	**Rayon d'outil R** + **Surépaisseur rayon d'outil DR** du tableau d'outils Unité: [mm]
BLOCK	Numéro de séquence dans laquelle la séquence **TOOL CALL** a été programmée
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: chemin d'accès au programme principal ou au sous-programme ■ **TOKEN** = **STOTAL** : chemin d'accès au sous-programme
T	Numéro d'outil avec indice d'outil
OVRMAX	Valeur maximale atteinte pendant l'usinage avec le potentiomètre des avances. La TNC enregistre ici la valeur 100 (%) lors du test de programme
OVRMIN	Valeur minimale atteinte pendant l'usinage avec le potentiomètre des avances. La TNC enregistre ici la valeur -1 lors du test de programme
NAMEPROG	■ 0 : le numéro d'outil est programmé ■ 1 : le nom d'outil est programmé

Deux possibilités sont disponibles pour le test d'utilisation des outils d'un fichier de palettes :

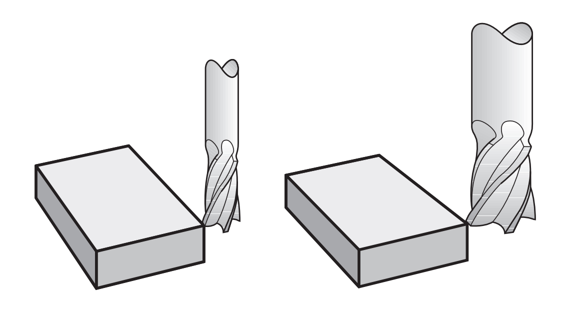
- La surbrillance se trouve dans le fichier de palettes sur un enregistrement de palette : la TNC exécute le test d'utilisation d'outils pour toute la palette.
- La surbrillance se trouve dans le fichier de palettes sur un enregistrement de programme : la TNC exécute le test d'utilisation d'outils uniquement pour le programme sélectionné.

5.3 Correction d'outil

Introduction

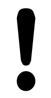
La TNC corrige la trajectoire d’outil en tenant compte de la valeur de correction de la longueur d’outil dans l’axe de broche et du rayon d’outil dans le plan d’usinage.

Si vous créez le programme d'usinage directement sur la TNC, la correction du rayon d'outil n'est active que dans le plan d'usinage. La TNC tient compte de cinq axes max., les axes rotatifs inclus.



Correction de longueur d'outil

La correction de longueur d'outil est active dès qu'un outil est appelé. Elle est annulée dès qu'un outil avec une longueur L=0 est appelé.



Attention, risque de collision !

Si vous annulez une correction de longueur positive avec **TOOL CALL 0**, la distance entre l'outil et la pièce s'en trouve réduite.

Après un appel d'outil **TOOL CALL**, le déplacement programmé de l'outil dans l'axe de broche est modifié en fonction de la différence de longueur entre l'ancien et le nouvel outil.

Pour la correction de longueur, les valeurs Delta de la séquence **TOOL CALL** et du tableau d'outils sont prises en compte.

Valeur de correction = **L** + $\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ avec

L : Longueur d'outil **L** de la séquence **TOOL DEF** ou du tableau d'outils

$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$: Surépaisseur **DL** pour longueur de la séquence **TOOL CALL 0**

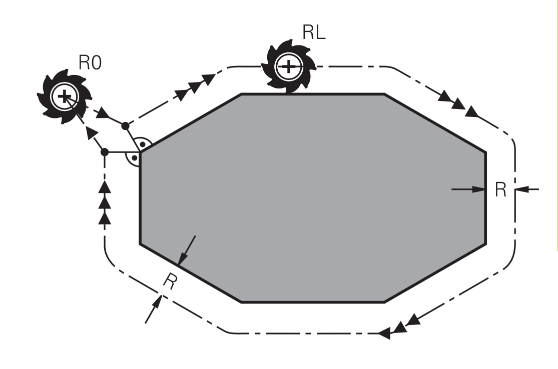
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$: Surépaisseur **DL** pour longueur du tableau d'outils

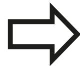
Correction du rayon d'outil

La séquence de programme pour un déplacement d’outil contient :

- **RL** ou **RR** pour une correction de rayon
- **R0** si aucune correction de rayon ne doit être appliquée

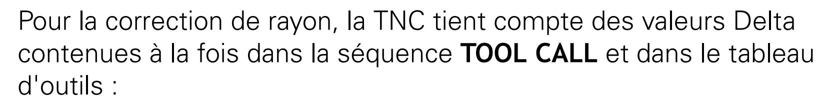
La correction de rayon est active dès qu’un outil est appelé et déplacé dans une séquence linéaire dans le plan d’usinage avec **RL** ou **RR**.





La TNC annule la correction de rayon dans le cas où vous :

- programmez une séquence linéaire avec **R0**
- quittez le contour par la fonction **DEP**
- programmez un **PGM CALL**
- sélectionnez un nouveau programme avec PGM MGT



Pour la correction de rayon, la TNC tient compte des valeurs Delta contenues à la fois dans la séquence **TOOL CALL** et dans le tableau d'outils :

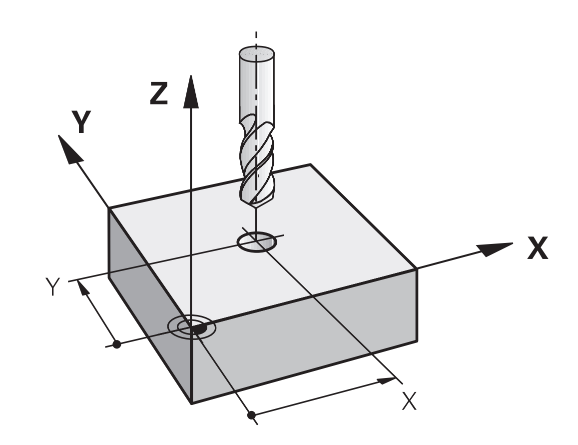
Valeur de correction = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ avec

R :	Rayon d'outil **R** de la séquence **TOOL DEF** ou du tableau d'outils
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$:	Surépaisseur **DR** pour rayon de la séquence **TOOL CALL**
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Surépaisseur **DR** du rayon du tableau d'outils

Contournages sans correction de rayon : R0

Dans le plan d'usinage, le centre d'outil suit le contour programmé ou se positionne aux coordonnées programmées.

Application : perçage, prépositionnement.

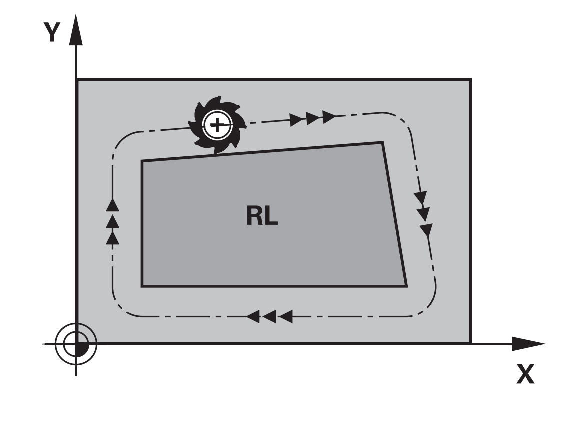


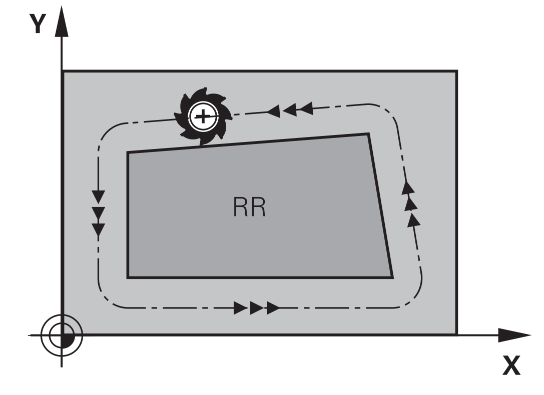
Contournages avec correction de rayon : RR et RL

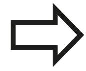
RR : L'outil se déplace à droite du contour dans le sens de déplacement

RL : L'outil se déplace à gauche du contour dans le sens de déplacement

La distance entre le centre de l'outil et le contour programmé correspond à la valeur du rayon de l'outil. „Droite“ et „gauche“ désignent la position de l'outil dans le sens du déplacement le long du contour de la pièce. voir figures.







Entre deux séquences de programme dont la correction de rayon **RR** et **RL** diffère, il doit y avoir au moins une séquence de déplacement dans le plan d'usinage sans correction de rayon (par conséquent avec **R0**).

La TNC applique une correction de rayon à la fin de la séquence dans laquelle vous avez programmé la correction pour la première fois.

Lors de la première séquence avec correction de rayon **RR/RL** et lors de l'annulation avec **R0**, la TNC positionne toujours l'outil perpendiculairement au point initial ou au point final. Positionnez l'outil devant le premier point du contour ou derrière le dernier point du contour de manière à éviter que celui-ci ne soit endommagé.

Introduction de la correction de rayon

Introduisez la correction de rayon dans une séquence **L**. Introduisez les coordonnées du point-cible et validez-les avec la touche ENT

CORRECT. RAYON: RL/RR/SANS CORR. ?



- Déplacement d'outil à gauche du contour programmé : appuyer sur la softkey RL ou



- Déplacement d'outil à droite du contour programmé : appuyer sur la softkey RR ou

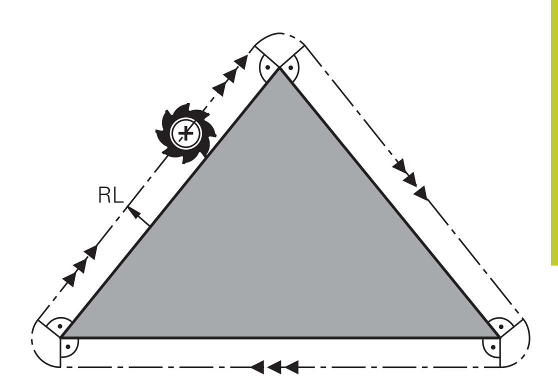


- Déplacement d'outil sans correction de rayon ou annuler la correction de rayon : appuyer sur la touche ENT

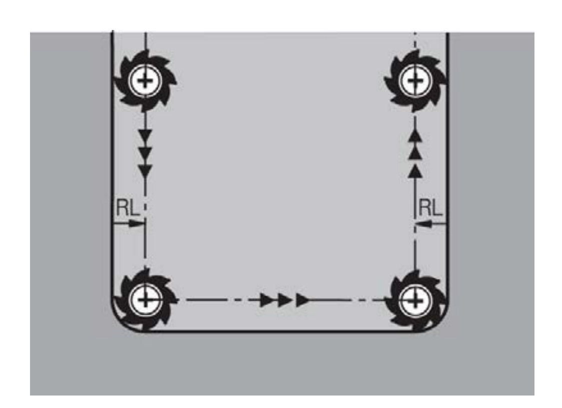


- Terminer la séquence : appuyer sur la touche ENT

Correction de rayon : Usinage des coins



- Coins externes :
  si vous avez programmé une correction de rayon, la TNC déplace l'outil aux coins externes en suivant un cercle de transition. Si nécessaire, la TNC réduit l'avance dans les angles externes, par exemple lors d'importants changements de direction.
- Coins internes :
  aux coins internes, TNC calcule le point d'intersection des trajectoires sur lesquelles le centre de l'outil se déplace avec correction du rayon. En partant de ce point, l'outil se déplace le long de l'élément de contour suivant. Ainsi la pièce n'est pas endommagée dans les angles internes. Par conséquent, le rayon d'outil ne peut pas avoir n'importe quelle dimension pour un contour donné.





Attention, risque de collision !
Lors de l'usinage dans les angles internes, ne définissez pas le point initial ou le point final au point d'intersection du contour car celui-ci pourrait être endommagé.

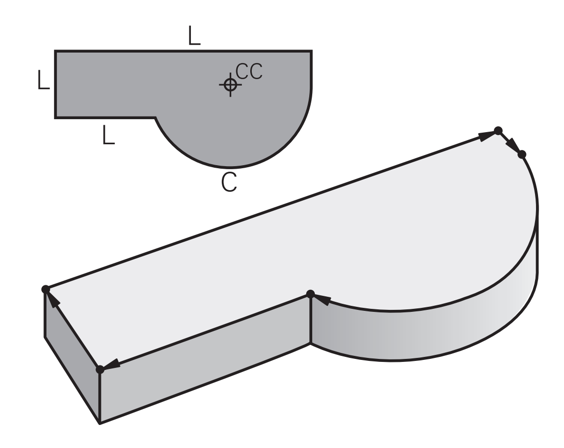
6

Programmation : programmer les contours

6.1 Déplacements d'outils

Fonctions de contournage

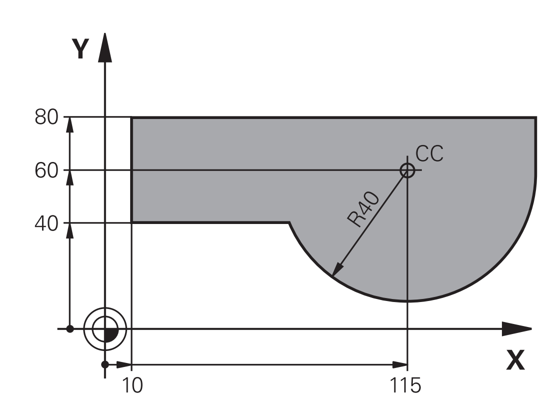
Le contour d'une pièce est habituellement constitué de plusieurs éléments tels que des droites et des arcs de cercles. Avec les fonctions de contournage, vous programmez les déplacements d'outils sur des **droites** et des **arcs de cercle**.



Programmation flexible de contours FK (option de logiciel Advanced programming features)

Si la cotation du plan n'est pas conforme à la programmation CN et que les données sont incomplètes, vous pouvez programmer le contour de la pièce en vous aidant de la programmation flexible de contours. La TNC calcule les données manquantes.

La programmation FK permet également de programmer les déplacements d'outils sur des **droites** et des **arcs de cercle**.



Fonctions auxiliaires M

Les fonctions auxiliaires de la TNC contrôlent

- le déroulement du programme, p. ex. en interrompant son exécution
- les fonctions de la machine, comme p. ex. la mise en/hors service de la broche et de l’arrosage
- le comportement de l'outil en contournage

Sous-programmes et répétitions de parties de programme

Des séquences d'usinage qui se répètent ne sont à introduire qu'une seule fois dans un sous-programme ou dans une répétition de partie de programme. Quand une partie de programme ne doit être exécutée que dans certaines conditions, créez également un sous programme avec ces étapes. Un programme d'usinage peut également en appeler un autre et l'exécuter.

La création de sous-programmes et de répétitions de parties de programme est décrite au chapitre 7.

Programmation avec paramètres Q

Dans le programme d'usinage, les paramètres Q figurent à la place des valeurs numériques : ailleurs dans le programme, on affecte une valeur numérique au paramètre Q. Les paramètres Q permettent de programmer des fonctions mathématiques destinées à gérer l'exécution du programme ou à créer un contour.

A l’aide de la programmation paramétrée, vous pouvez exécuter des mesures avec un système de palpage 3D pendant l'exécution du programme.

La programmation à l'aide de paramètres Q est décrite au chapitre 8.

6.2 Principes de base des fonctions de contournage

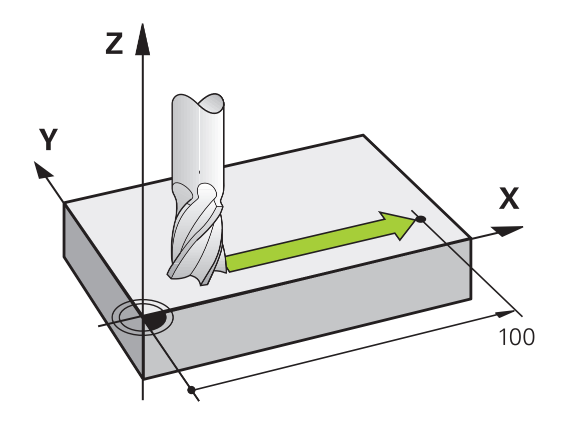
Programmer un déplacement d'outil pour un usinage

Quand vous créez un programme d'usinage, vous programmez successivement les fonctions de contournage de chaque élément du contour de la pièce. Pour cela, vous introduisez habituellement les **coordonnées des points finaux des éléments du contour** en les prélevant sur le plan. Avec les coordonnées, les données d'outils et la correction de rayon, la TNC calcule la trajectoire réelle de l'outil.

La TNC déplace simultanément tous les axes de la machine que vous avez programmés dans la séquence de contournage.

Déplacements parallèles aux axes de la machine

La séquence de programme contient une seule coordonnée : la TNC déplace l'outil parallèlement à l'axe machine programmé.



En fonction de la conception de la machine, et lors de l'usinage, c'est soit l'outil qui se déplace ou la table de la machine sur laquelle est fixée la pièce. Partez toujours du principe que c'est l'outil qui se déplace lors de la programmation d'un contournage.



Exemple :

```
50 L X+100
```

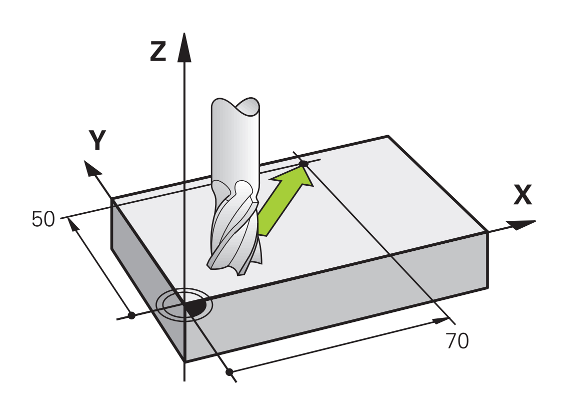
50	Numéro de séquence
L	Fonction de trajectoire "Droite"
X+100	Coordonnées du point final

L'outil conserve les coordonnées Y et Z et se déplace à la position X=100. voir figure.



Déplacements dans les plans principaux

La séquence de programme contient deux indications de coordonnées : la TNC déplace l'outil dans le plan programmé.



Exemple

```
L X+70 Y+50
```

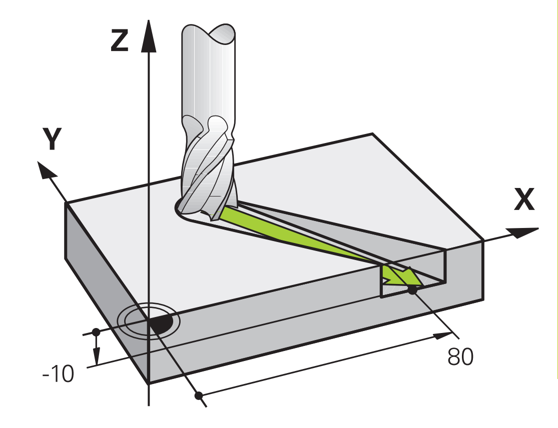
L'outil garde la coordonnée Z et se déplace dans le plan XY à la position X=70, Y=50. voir figure

Déplacement tridimensionnel

La séquence de programme contient 3 coordonnées : la TNC positionne l'outil dans l'espace jusqu'à la position programmée.

Exemple

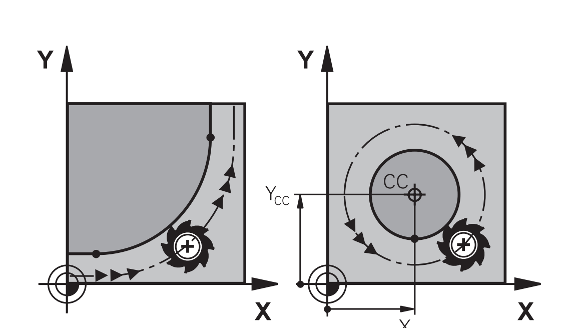
```
L X+80 Y+0 Z-10
```



Cercles et arcs de cercle

Pour les déplacements circulaires, la TNC déplace simultanément deux axes de la machine : l'outil se déplace par rapport à la pièce sur une trajectoire circulaire. Pour les déplacements circulaires, vous pouvez introduire un centre de cercle CC.

Les fonctions de contournage des arcs de cercle permettent de réaliser des cercles dans les plans principaux. C'est l'axe de broche programmé dans l'appel d'outil TOOL CALL qui définit le plan principal :



Axe de broche	Plan principal
Z	**XY**, aussi UV, XY, UY
Y	**ZX**, aussi WU, ZU, WX
X	**YZ**, aussi VW, YW, VZ

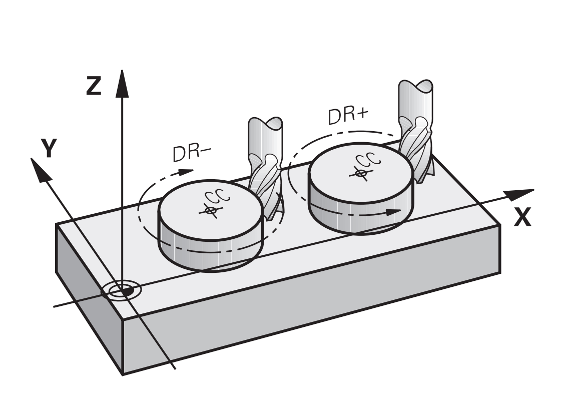


Les cercles qui ne sont pas définis dans des plans parallèles au plan principal sont programmés avec la fonction "Inclinaison du plan d'usinage“ (voir Manuel d'utilisation des cycles, cycle 19 PLAN D'USINAGE) ou avec les paramètres Q (voir "Principe et résumé des fonctions").

Sens de rotation DR lors de déplacements circulaires

Pour les déplacements circulaires sans transition tangentielle à d'autres éléments du contour, introduisez le sens de rotation de la manière suivante :

Rotation dans le sens horaire : **ROT-**
Rotation dans le sens anti-horaire : **ROT+**



Correction de rayon

La correction de rayon doit être programmée dans la séquence qui accoste le premier élément du contour. Une correction de rayon ne doit pas être activée dans une séquence de trajectoire circulaire. Programmez la correction dans une séquence linéaire précédente (voir "Contournage : coordonnées cartésiennes", Page 196) ou dans une séquence d'approche (séq. APPR, voir "Aborder et quitter le contour", Page 188).

Prépositionnement

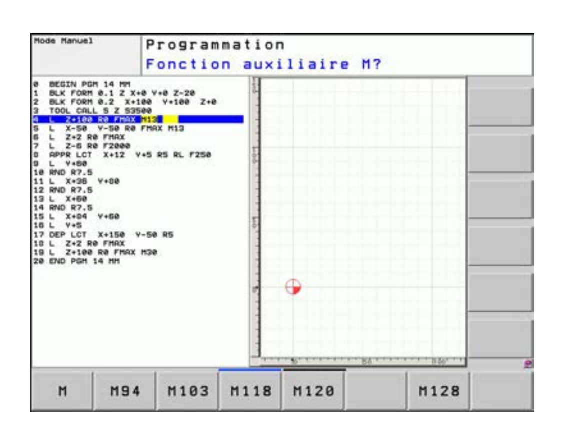


Attention, risque de collision !

Au début d'un programme d'usinage, prépositionnez l'outil pour éviter que l'outil et la pièce ne soient endommagés.

Créer des séquences de programme avec les touches de contournage

Ouvrez le dialogue Texte clair avec les touches de fonction de contournage grises. La TNC réclame toutes les informations les unes après les autres, et mémorise la séquence dans le programme d'usinage.



Exemple de programmation d'une droite



- Ouvrir le dialogue de programmation : p.ex. Droite

COORDONNEES ?



- Introduire les coordonnées du point final de la droite, p. ex. -20 en X

COORDONNEES ?



- Introduire les coordonnées du point final de la droite, p.ex. 30 en Y, valider avec la touche ENT

CORRECT. RAYON : RL/RR/SANS CORR. ?



- Sélectionner la correction de rayon : p.ex., appuyer sur la softkey R0, l'outil se déplace sans correction

AVANCE F = ? / F MAX = ENT



- **INTRODUIRE 100** (p. ex., avance de 100 mm/min, pour une programmation en pouces : 100 correspond à une avance de 10 pouces/min.) et valider avec la touche ENT, ou



- Déplacer en rapide : appuyer sur la softkey FMAX ou



- déplacer l'outil à l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL** appuyer sur la softkey F AUTO.

FONCTION AUXILIAIRE M ?



- **INTRODUIRE 3** (fonction auxiliaire, par ex. M3) et fermer le dialogue avec la touche ENT

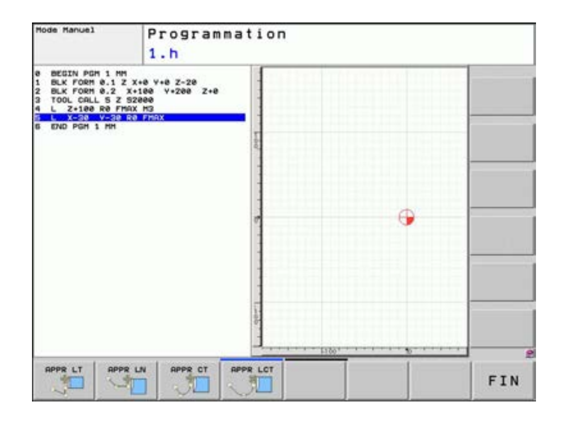
Ligne dans le programme d'usinage

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

6.3 Aborder et quitter le contour

Résumé : formes de trajectoires pour l'approche et la sortie de contour

Les fonctions APPR (en anglais approach = approche) et DEP (en anglais departure = départ) sont activées avec la touche APPR/DEP. Les formes de contour suivantes peuvent être sélectionnées par softkeys :

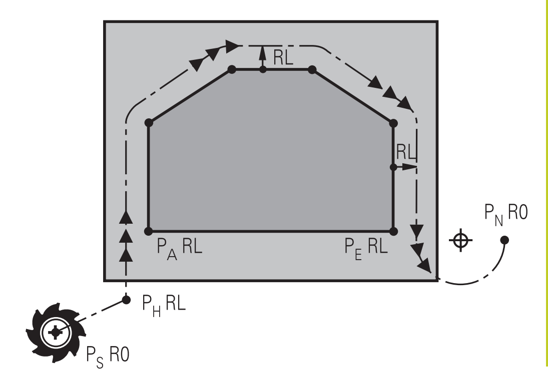


Fonction	Approche	Sortie
Droite tangente	APPR LT	DEP LT
Droite perpendiculaire au point du contour	APPR LN	DEP LN
Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel	APPR CT	DEP CT
Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour, approche et sortie vers un point auxiliaire à l'extérieur du contour, sur un segment de droite avec raccordement tangentiel	APPR LCT	DEP LCT

Accoster et quitter sur une trajectoire hélicoïdale

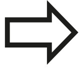
En accostant et en quittant sur une trajectoire hélicoïdale (hélice), l'outil se déplace dans le prolongement de l'hélice et se raccorde ainsi au contour avec une trajectoire circulaire tangentielle. Pour cela, utilisez la fonction APPR CT ou DEP CT.

Positions importantes en approche et en sortie



- Point initial P_S
  Programmez cette position immédiatement avant la séquence APPR. P_S est situé à l'extérieur du contour et est abordé sans correction de rayon (R0).
- Point auxiliaire P_H
  Pour certaines formes de contours, l'approche et la sortie du contour passent par un point auxiliaire P_H que la TNC calcule à partir des données figurant dans les séquences APPR et DEP. La TNC déplace l'outil de la position actuelle au point auxiliaire P_H selon la dernière avance programmée. Si vous avez programmé **FMAX** (avance rapide) dans la dernière séquence de positionnement avant la fonction d'approche, la TNC accoste également le point auxiliaire P_H en avance rapide
- Premier point du contour P_A et dernier point du contour P_E
  Programmez le premier point du contour P_A dans la séquence APPR et le dernier point du contour P_E avec n'importe quelle fonction de contournage. Si la séquence APPR contient aussi la coordonnée Z, la TNC déplace l'outil d'abord dans le plan d'usinage à P_H, puis dans l'axe d'outil à la profondeur programmée.
- Point final P_N
  La position P_N est située hors du contour et dépend des données de la séquence DEP. Si la séquence DEP contient également la coordonnée Z, la TNC déplace l'outil tout d'abord dans le plan d'usinage jusqu'à P_N, puis dans l'axe d'outil à la hauteur programmée.

Abréviation	Signification
APPR	angl. APPRoach = approche
DEP	angl. DEParture = départ
L	angl. Line = droite
C	angl. Circle = cercle
T	tangentiel (transition douce, continue)
N	normale (perpendiculaire)



Pendant le déplacement de la position effective au point auxiliaire P_H, la TNC ne contrôle pas si le contour peut être endommagé. Vérifiez-le avec le test graphique!

Avec les fonctions APPR LT, APPR LN et APPR CT, la TNC déplace l'outil de sa position effective au point auxiliaire P_H selon la dernière avance / avance rapide programmée. Avec la fonction APPR LCT, la TNC déplace l'outil au point auxiliaire P_H selon l'avance programmée dans la séquence APPR. Si aucune avance n'a été programmée avant la séquence d'approche, la TNC délivre un message d'erreur.

Coordonnées polaires

Vous pouvez aussi programmer en coordonnées polaires les points du contour pour les fonctions d'approche et de sortie :

- APPR LT devient APPR PLT
- APPR LN devient APPR PLN
- APPR CT devient APPR PCT
- APPR LCT devient APPR PLCT
- DEP LCT devient DEP PLCT

Pour cela, appuyez sur la touche orange P après avoir sélectionné par softkey une fonction de déplacement d'approche ou de sortie.

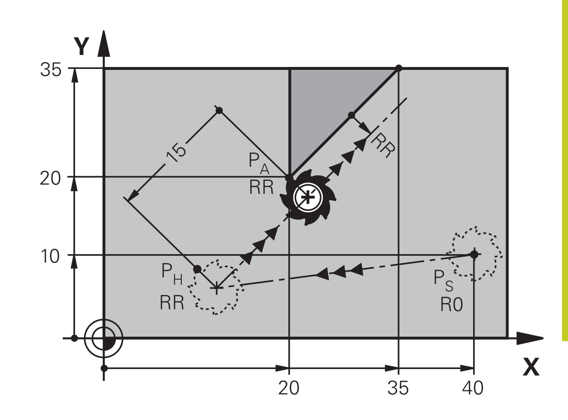
Correction de rayon

Programmez la correction de rayon avec le premier point du contour P_A dans la séquence APPR. Les séquences DEP annulent automatiquement la correction de rayon!

Approche sans correction de rayon : si vous programmez R0 dans la séquence APPR, la TNC déplace l'outil comme un outil de rayon R = 0 mm avec une correction de rayon RR ! Ainsi, les fonctions APPR/DEP LN et APPR/DEP CT définissent la direction dans laquelle l'outil aborde et quitte le contour. Vous devez également programmer les deux coordonnées du plan d'usinage dans la séquence de déplacement derrière APPR

Approche par une droite avec raccordement tangentiel : APPR LT

La TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H. De cette position, l'outil accoste le premier point du contour P_A sur une droite tangentielle. Le point auxiliaire P_H est à une distance LEN du premier point du contour P_A.



- Fonction de contournage au choix : aborder le point initial P_S.
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey APPR LT :



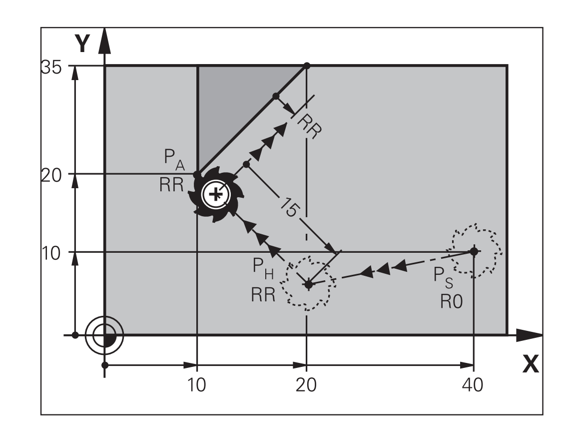
- Coordonnées du premier point du contour P_A
- LEN : distance entre le point auxiliaire P_H et le premier point du contour P_A
- Correction de rayon RR/RL pour l'usinage

Exemple de séquences CN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder P_S sans correction de rayon
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A avec correction de rayon RR, distance de P_H à P_A : LEN = 15
9 L X+35 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Elément de contour suivant

Approche par une droite perpendiculaire au premier point du contour : APPR LN

La TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H. De cette position, l'outil aborde le premier point du contour P_A sur une droite perpendiculaire. Le point auxiliaire P_H est à une distance LEN + rayon d'outil du premier point du contour P_A.



- Fonction de contournage au choix : aborder le point initial P_S.
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey APPR LN :

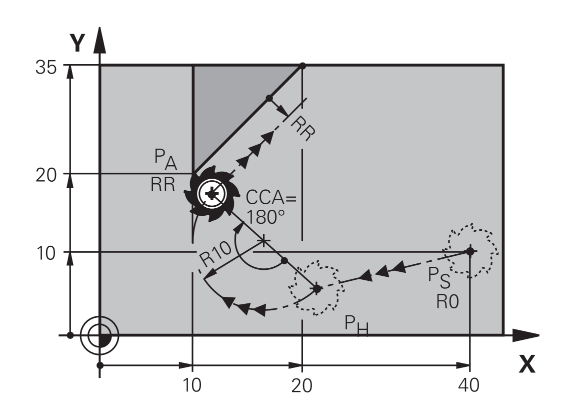


- Coordonnées du premier point du contour P_A
- Longueur : distance au point auxiliaire P_H. INTRODUIRE LEN toujours avec son signe positif !
- Correction de rayon RR/RL pour l'usinage

Exemple de séquences CN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder PS sans correction de rayon
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	PA avec correction de rayon RR
9 L X+20 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Elément de contour suivant

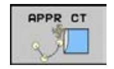
Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel: APPR CT



La TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H. En partant de là, le premier point du contour PA est accosté avec une trajectoire circulaire tangente au premier élément.

La trajectoire circulaire de P_H à P_A est définie par le rayon R et l'angle au centre CCA. Le sens de rotation de la trajectoire circulaire dépend du sens d'usinage du premier élément.

- Fonction de contournage au choix : aborder le point initial P_S
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey APPR CT :



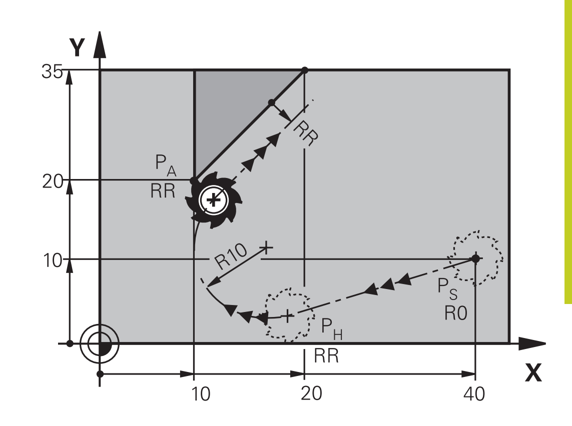
- Coordonnées du premier point du contour P_A
- Rayon R de la trajectoire circulaire
  - Approche du côté de la correction d'outil : introduire R toujours en positif.
  - Aborder à partir du côté de la pièce : introduire R toujours en négatif.
- Angle au centre CCA de la trajectoire circulaire
  - CCA doit toujours être positif.
  - Valeur d'introduction max. 360°
- Correction de rayon RR/RL pour l'usinage

Exemple de séquences CN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder PS sans correction de rayon
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	PA avec correction de rayon RR, rayon R=10
9 L X+20 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Elément de contour suivant

Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : APPR LCT

La TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H. De cette position, l'outil aborde le premier point du contour P_A sur une trajectoire circulaire. L'avance programmée dans la séquence APPR est identique sur toute la trajectoire de la séquence d'approche (trajet P_S – P_A).



Si vous avez programmé, dans la séquence d'approche, les trois coordonnées des axes principaux X, Y et Z, la TNC effectue un déplacement simultané sur les trois axes de la position définie avant la séquence APPR au point auxiliaire PH, puis un déplacement dans le plan d'usinage de P_H à P_A.

La trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement à la droite P_S – P_H ainsi qu'au premier élément du contour. Ainsi elle est définie clairement par le rayon R.

- Fonction de contournage au choix : aborder le point initial P_S.
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey APPR LCT :



- Coordonnées du premier point du contour P_A
- Rayon R de la trajectoire circulaire. Introduire R en positif
- Correction de rayon RR/RL pour l'usinage

Exemple de séquences CN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder PS sans correction de rayon
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	PA avec correction de rayon RR, rayon R=10
9 L X+20 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Elément de contour suivant

Sortie du contour par une droite avec raccordement tangentiel : DEP LT

La TNC déplace l'outil sur une droite allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N. La droite est dans le prolongement du dernier élément du contour. P_N est situé à distance LEN de P_E.

- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey DEP LT :



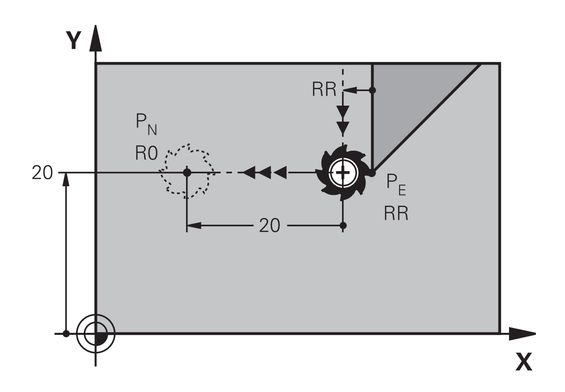
- LEN : introduire la distance entre le point final P_N et le dernier élément du contour P_E

Exemple de séquences CN

23 L Y+20 RR F100	Dernier élément de contour : PE avec correction de rayon
24 DEP LT LEN12.5 F100	S'éloigner du contour de LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Dégagement en Z, retour, fin du programme

Sortie du contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour : DEP LN

La TNC déplace l'outil sur une droite allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N. La droite est perpendiculaire au dernier point du contour P_E. Les points P_N et P_E sont distants de la valeur LEN + rayon d'outil.



- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey DEP LN :



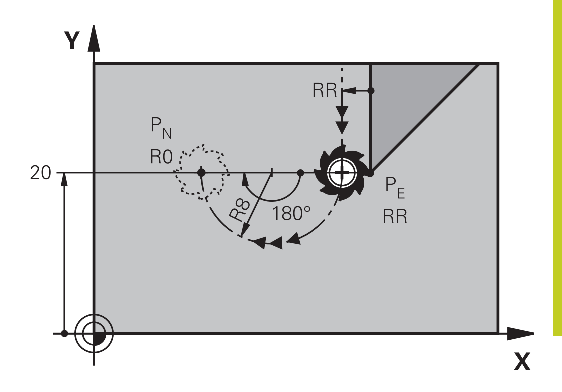
- LEN : Introduire l'écart du point final P_N, attention : INTRODUIRE LEN toujours avec son signe positif !

Exemple de séquences CN

23 L Y+20 RR F100	Dernier élément de contour : PE avec correction de rayon
24 DEP LN LEN+20 F100	S'éloigner perpendiculairement du contour de LEN = 20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Dégagement en Z, retour, fin du programme

Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel : DEP CT

La TNC déplace l'outil sur une trajectoire circulaire allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N. La trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement au dernier élément du contour.



- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey DEP CT :



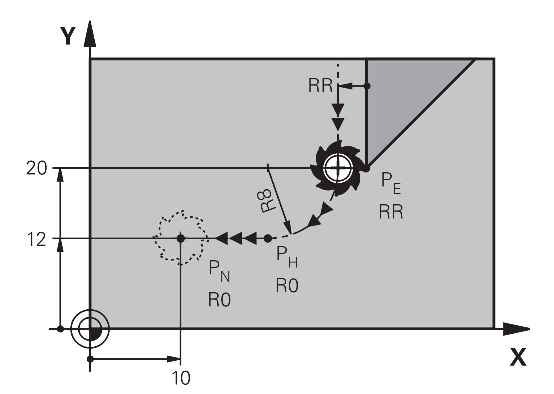
- Angle au centre CCA de la trajectoire circulaire
- Rayon R de la trajectoire circulaire
  - L'outil doit quitter la pièce du côté de la correction de rayon : introduire R toujours en positif.
  - L'outil doit quitter la pièce du côté **opposé** au côté de la correction de rayon : introduire R toujours en négatif.

Exemple de séquences CN

23 L Y+20 RR F100	Dernier élément de contour : PE avec correction de rayon
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Angle au centre=180°,
	Rayon de la trajectoire circulaire=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Dégagement en Z, retour, fin du programme

Sortie par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : DEP LCT

La TNC déplace l'outil sur une trajectoire circulaire allant du dernier point du contour P_E jusqu'à un point auxiliaire P_H. De cette position, il se déplace sur une droite jusqu'au point final P_N. Le dernier élément du contour et la droite P_H – P_N sont tangents à la trajectoire circulaire. Ainsi, la trajectoire circulaire est définie clairement par le rayon R.





- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche APPR/DEP et la softkey DEP LCT :



- Introduire les coordonnées du point final P_N
- Rayon R de la trajectoire circulaire Introduire R en positif

Exemple de séquences CN

23 L Y+20 RR F100	Dernier élément de contour : PE avec correction de rayon
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Coordonnées PN, rayon de la trajectoire circulaire = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Dégagement en Z, retour, fin du programme

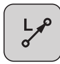
6.4 Contournage : coordonnées cartésiennes

Sommaire des fonctions de contournage

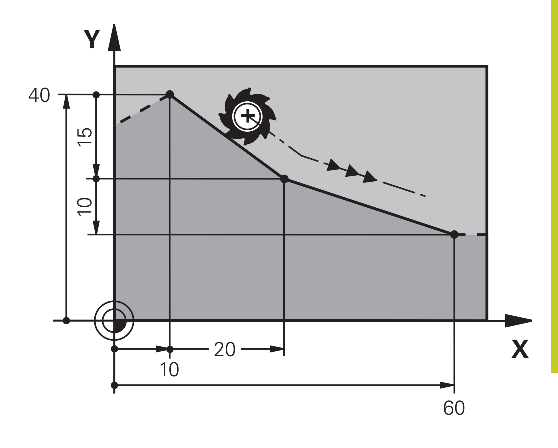
Fonction	Touche de contournage	Mouvement d'outil	Introductions requises	Page
Droite **L** angl. : Line	L	Droite	Coordonnées du point final de la droite	197
Chanfrein : **CHF** angl. : **CH**am**F**er	CHF	Chanfrein entre deux droites	Longueur du chanfrein	198
Centre de cercle **CC** ; angl. : Circle center	CC	Aucun	Coordonnées du centre du cercle ou du pôle	200
Arc de cercle **C** angl. : **C**ircle	C	Trajectoire circulaire au point final de l'arc de cercle avec centre du cercle CC	Coordonnées du point final du cercle, sens de rotation	201
Arc de cercle **CR** angl. : **C**ircle by **R**adius	CR	Trajectoire circulaire avec rayon	Coordonnées du point final du cercle, rayon, sens de rotation	202
Arc de cercle **CT** angl. : **C**ircle **T**angential	CT	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent et suivant	Coordonnées du point final du cercle	204
Arrondi d'angle **RND** angl. : **R**ou**ND**ing of Corner	RND	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent et suivant	Rayon d’angle R	199
Programmation flexible de contours **FK**	FK	Droite ou trajectoire circulaire avec raccordement quelconque à l'élément de contour précédent	voir "Contournage : programmation flexible de contours FK (option de logiciel Advanced programming features)", Page 215	219

Droite L

La TNC déplace l'outil sur une droite allant de sa position actuelle jusqu'au point final de la droite. Le point de départ correspond au point final de la séquence précédente.



- **Coordonnées** du point final de la droite, si nécessaire
- **Correction de rayon R0/RL/RR**
- **Avance F**
- **Fonction auxiliaire M**



Exemple de séquences CN

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10

Valider la position effective

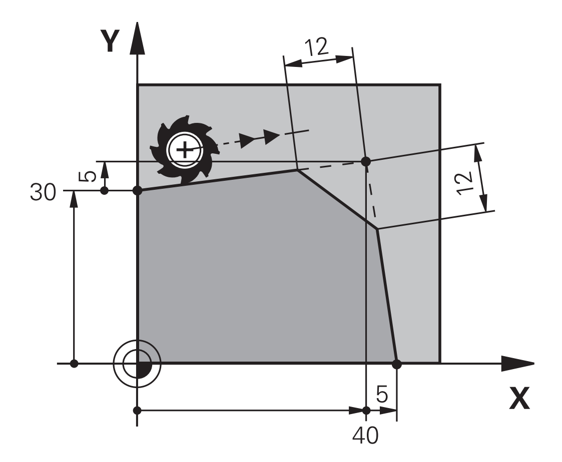
Vous pouvez aussi générer une séquence linéaire (**L**) avec la touche "VALIDER LA POSITION EFFECTIVE" :

- Déplacez l'outil en mode Manuel jusqu'à la position qui doit être transférée
- Commutez l'affichage de l'écran sur Mémorisation/édition de programme
- Sélectionner la séquence de programme derrière laquelle doit être insérée la séquence L



- Appuyer sur la touche "VALIDER LA POSITION EFFECTIVE" : la TNC génère une séquence L avec les coordonnées de la position effective

Insérer un chanfrein entre deux droites



Les angles de contour formés par l'intersection de deux droites peuvent être chanfreinés.

- Dans les séquences linéaires qui précédent et suivent la séquence **CHF**, programmez les deux coordonnées du plan dans lequel le chanfrein doit être réalisé
- La correction de rayon doit être identique avant et après la séquence **CHF**
- Le chanfrein doit pouvoir être usiné avec l'outil actuel



- **Longueur chanfrein** : longueur du chanfrein, si nécessaire :
- **Avance F** (n'agit que dans la séquence **CHF**)

Exemple de séquences CN

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0



Un contour ne doit pas commencer par une séquence **CHF**.

Un chanfrein ne peut être réalisé que dans le plan d'usinage.

Le point d'intersection nécessaire au chanfrein ne fait pas partie du contour.

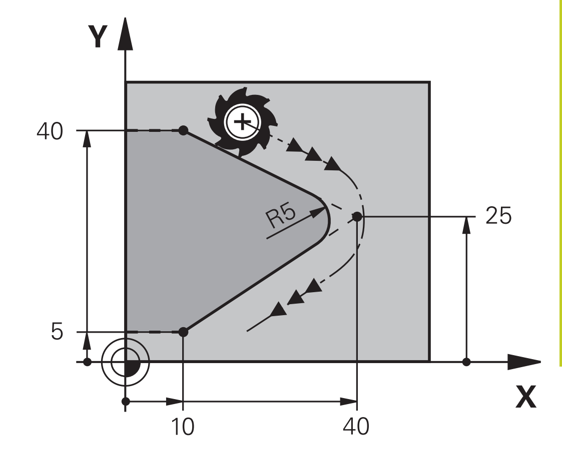
Une avance programmée dans la séquence CHF n'agit que dans cette séquence. Après l'usinage du chanfrein, l'avance programmée avant la séquence **CHF** redevient active.

Arrondi d'angle RND

La fonction **RND** permet d'arrondir les angles d'un contour.

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire tangente à la fois à l'élément de contour précédent et à l'élément de contour suivant.

Le cercle d'arrondi doit pouvoir être exécuté avec l'outil courant.

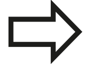




- **Rayon d'arrondi** : rayon de l'arc de cercle, si nécessaire :
- **Avance F** (n'agit que dans la séquence **RND**)

Exemple de séquences CN

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```



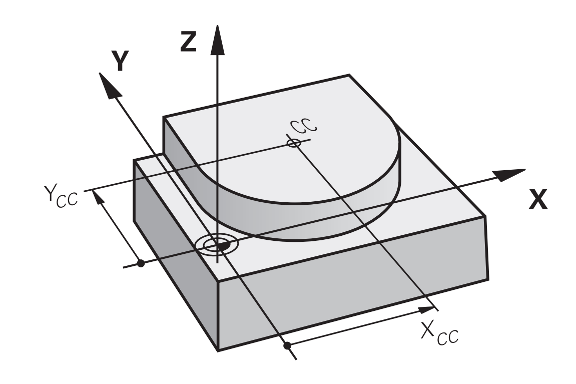
L'élément de contour précédent et le suivant doivent avoir les deux coordonnées du plan dans lequel doit être exécuté l'arrondi d'angle. Si vous usinez le contour sans correction de rayon, vous devez programmer les deux coordonnées du plan d'usinage.

Le point d'intersection ne fait pas partie du contour.

Une avance programmée dans la séquence **RND** n'agit que dans la séquence **RND**. Ensuite, c'est l'avance programmée avant la séquence **RND** qui redevient active.

Une séquence **RND** peut être également utilisée pour une approche douce du contour.

Centre de cercle CC



Vous définissez le centre du cercle des trajectoires circulaires que vous programmez avec la touche C (trajectoire circulaire C), ou . Pour cela :

- introduisez les coordonnées cartésiennes du centre du cercle dans le plan d'usinage ou
- validez la dernière position programmée ou
- Valider les coordonnées avec la touche "VALIDATION DE LA POSITION EFFECTIVE"



- ▶ Introduire les coordonnées du centre de cercle ou, pour valider la dernière position programmée, ne pas introduire de coordonnées

Exemple de séquences CN

```
5 CC X+25 Y+25
```

ou

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

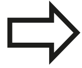
Les lignes 10 et 11 du programme ne se réfèrent pas à la figure.

Validité

Le centre du cercle reste valable jusqu'à ce que vous programmiez un nouveau centre de cercle.

Introduire le centre de cercle en incrémental

Une coordonnée en incrémental du centre du cercle se réfère toujours à la dernière position d'outil programmée.



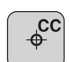
Avec CC, vous désignez une position de centre de cercle : l'outil ne se déplace pas à cette position.

Le centre du cercle sert également de pôle pour les coordonnées polaires.

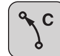
Trajectoire circulaire C autour du centre de cercle CC

Définissez le centre de cercle **CC** avant de programmer la trajectoire circulaire. La dernière position d'outil programmée devant la trajectoire circulaire correspond au point de départ de la trajectoire circulaire.

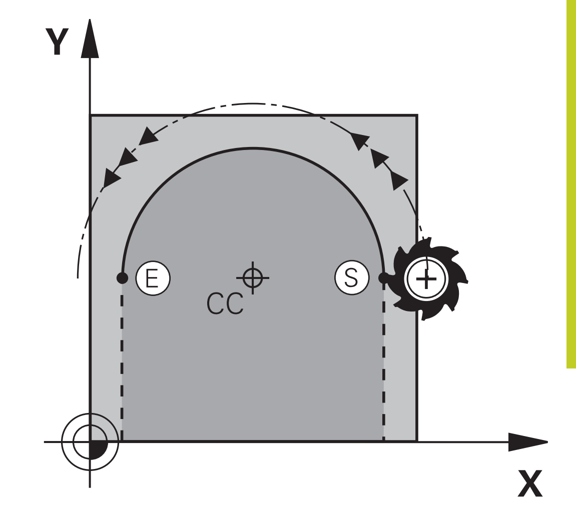
- Déplacer l'outil sur le point de départ de la trajectoire circulaire

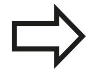


- **Introduire les coordonnées** du centre de cercle



- **Introduire les coordonnées** du point final de l'arc de cercle, si nécessaire :
- **Sens de rotation DR**
- **Avance F**
- **Fonction auxiliaire M**

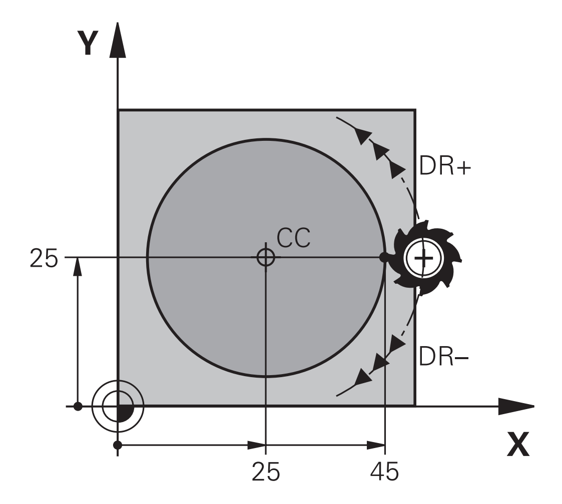




La TNC exécute normalement les déplacements circulaires dans le plan d'usinage actif. Si vous programmez des cercles qui ne sont pas situés dans le plan d'usinage actif, par exemple **C Z... X... DR+** avec l'axe d'outil Z et avec pivotement simultané du déplacement, la TNC décrit un cercle dans l'espace, par conséquent un cercle sur trois axes (option de logiciel 1).

Exemple de séquences CN

5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+



Cercle entier

Pour le point final, programmez les mêmes coordonnées que celles du point de départ.



Le point de départ et le point final du déplacement circulaire doivent être sur la trajectoire circulaire.

Tolérance d'introduction : jusqu'à 0.016 mm (réglable avec le paramètre machine **circleDeviation**)

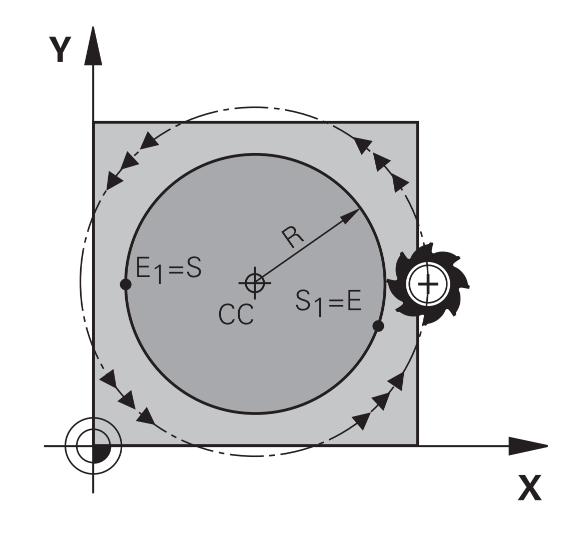
Plus petit cercle réalisable par la TNC : 0.0016 µm.

Trajectoire circulaire CR avec rayon défini

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire de rayon R.



- **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle
- **Rayon R** Attention : le signe définit la taille de l'arc de cercle !
- **Sens de rotation DR** Attention : le signe définit la courbe concave ou convexe !
- **Fonction auxiliaire M**
- **Avance F**



Cercle entier

Pour un cercle entier, programmez à la suite deux séquences circulaires :

Le point final du premier demi-cercle correspond au point de départ du second. Le point final du second demi-cercle correspond au point de départ du premier.

Angle au centre CCA et rayon de l'arc de cercle R

Quatre arcs de cercle passent par un point initial et un point final situés sur un contour circulaire de même rayon :

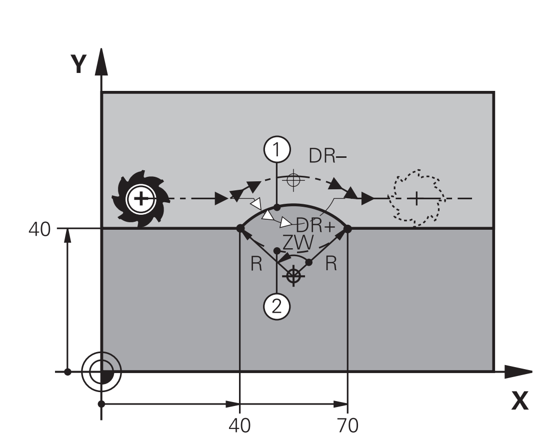
Petit arc de cercle : CCA < 180°
Le rayon est de signe positif R > 0

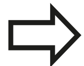
Grand arc de cercle : CCA > 180°
Le rayon est de signe négatif R < 0

Au moyen du sens de rotation, vous définissez si la forme de l'arc de cercle est dirigée vers l'extérieur (convexe) ou vers l'intérieur (concave) :

Convexe : sens de rotation **DR-** (avec correction de rayon **RL**)

Concave : sens de rotation **DR+** (avec correction de rayon **RL**)





La distance entre le point de départ et le point final du diamètre du cercle ne doit pas être supérieure au diamètre du cercle.

Le rayon max. est 99,9999 m.

Les axes angulaires A, B et C sont acceptés.

Exemple de séquences CN

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (ARC 1)

ou

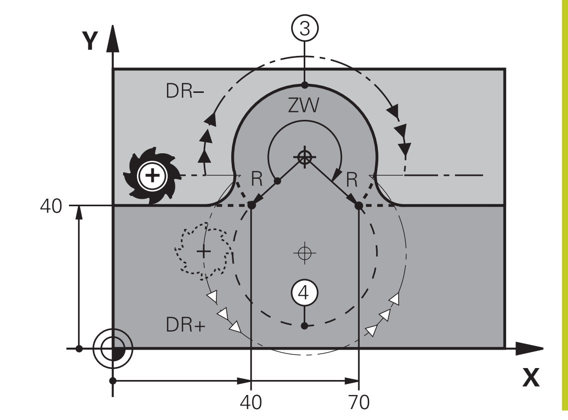
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ARC 2)

ou

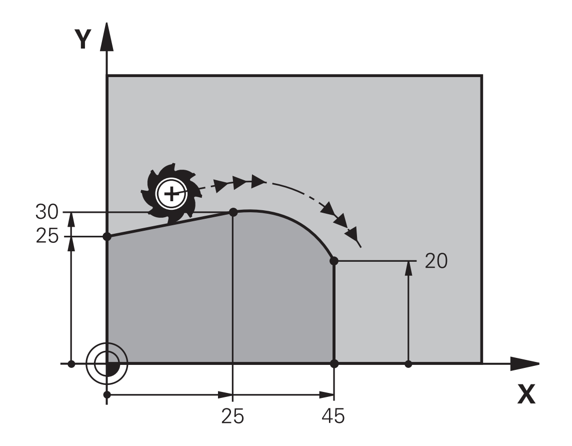
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (ARC 3)

ou

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (ARC 4)



Trajectoire circulaire CT avec raccordement tangentiel



L'outil se déplace sur un arc de cercle tangent à l'élément de contour programmé précédemment.

Un raccordement est "tangentiel" si aucune discontinuité ni angle vif n'existent au point de contact des éléments, ceux-ci s'enchaînant d'une manière continue.

Programmez directement avant la séquence **CT** l'élément de contour auquel se raccorde l'arc de cercle tangent. Pour cela, au moins deux séquences de positionnement sont nécessaires



- **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle, si nécessaire :
- **Avance F**
- **Fonction auxiliaire M**

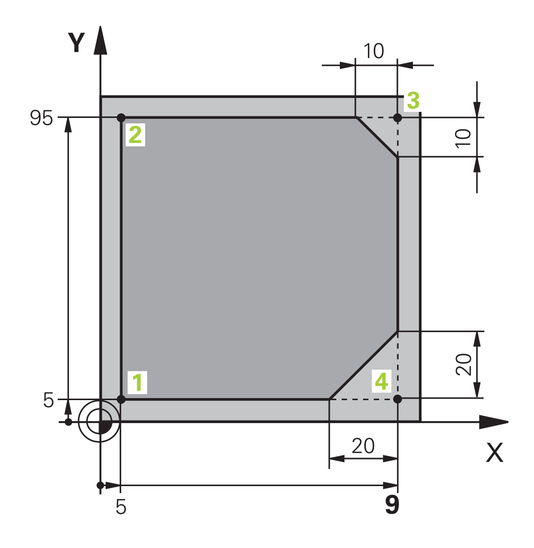
Exemple de séquences CN

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0



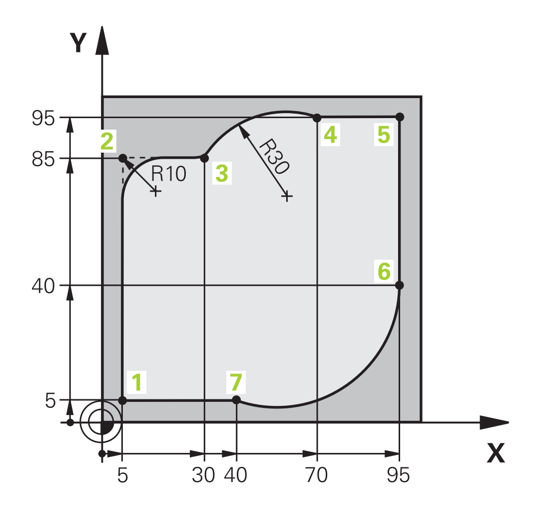
La séquence **CT** et l'élément de contour programmé avant doivent contenir les deux coordonnées du plan dans lequel l'arc de cercle doit être exécuté !

Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes



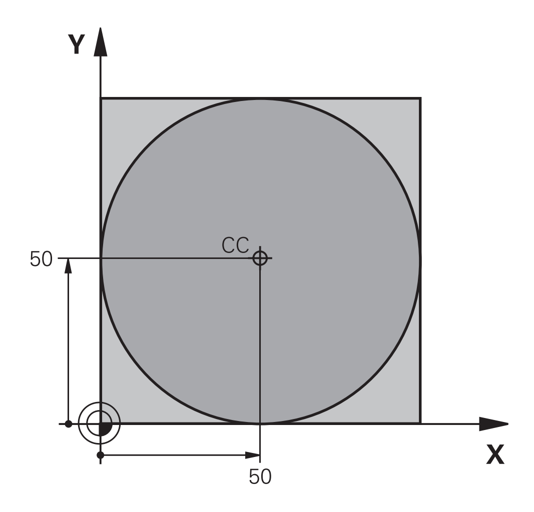
0 BEGIN PGM LINEAIRE M	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute pour simulation graphique de l'usinage
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Déplacement à la profondeur d'usinage avec l'avance F = 1000 mm/min.
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Accoster le contour au point 1sur une droite, avec raccordement tangentiel
8 L Y+95	Positionnement au point 2
9 L X+95	Point 3 : première droite du coin 3
10 CHF 10	Programmer un chanfrein de longueur 10 mm
11 L Y+5	Point 4 : deuxième droite du coin 3, première droite du coin 4
12 CHF 20	Programmer un chanfrein de longueur 20 mm
13 L X+5	Accoster le dernier point 1 du contour, deuxième droite du coin 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Quitter le contour sur une droite avec raccordement tangentiel
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
16 END PGM LINEAR MM	

Exemple : déplacement circulaire en cartésien



0 BEGIN PGM CIRCULAIR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute pour simulation graphique de l'usinage
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Déplacement à la profondeur d'usinage avec l'avance F = 1000 mm/min.
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Aborder le contour au point 1 sur une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
8 L X+5 Y+85	Point 2 : première droite au point 2
9 RND R10 F150	Insérer un rayon R = 10 mm, avance : 150 mm/min.
10 L X+30 Y+85	Aborder le point 3 : point initial du cercle avec CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Aborder le point 4 : point final du cercle avec CR, rayon 30 mm
12 L X+95	Aller au point 5
13 L X+95 Y+40	Aller au point 6
14 CT X+40 Y+5	Aller au point 7: point final du cercle, arc de cercle avec raccordement tangentiel au point 6, la TNC calcule automatiquement le rayon
15 L X+5	Aller au dernier point du contour 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Quitter le contour sur trajectoire circulaire avec raccord. tangentiel
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
18 END PGM CIRCULAR MM	

Exemple : cercle entier en coordonnées cartésiennes



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Appel d'outil
4 CC X+50 Y+50	Définir le centre du cercle
5 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Prépositionner l’outil
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d’usinage
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Aborder le point initial en suivant une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
9 C X+0 DR-	Aborder le point final (= point initial du cercle)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Quitter le contour sur trajectoire circulaire avec raccord. tangentiel
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Contournage : coordonnées polaires

Sommaire

Les coordonnées polaires vous permettent de définir une position par un angle **PA** et une distance **PR** par rapport à un pôle **CC** défini précédemment.

L'utilisation des coordonnées polaires est intéressante pour :

- les positions sur des arcs de cercle
- les plans avec données angulaires (ex. cercles de trous)

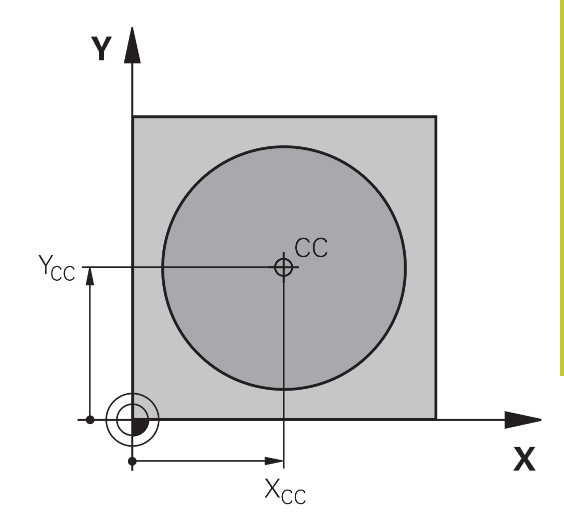
Résumé des fonctions de contournage avec coordonnées polaires

Fonction	Touche de contournage	Mouvement d'outil	Introductions requises	Page
Droite **LP**	L + P	Droite	Rayon polaire, angle polaire du point final de la droite	209
Arc de cercle **CP**	C + P	Trajectoire circulaire avec point final et centre de cercle/pôle	Angle polaire du point final du cercle, sens de rotation	210
Arc de cercle **CTP**	CT + P	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent	Rayon polaire, angle polaire du point final du cercle	210
Trajectoire hélicoïdale (hélice)	C + P	Superposition d'une trajectoire circulaire et d'une droite	Rayon polaire, angle polaire du point final du cercle, coordonnée du point final dans l'axe d'outil	211



Origine des coordonnées polaires : pôle CC

Avant d'indiquer les positions en coordonnées polaires, vous pouvez définir le pôle CC à un emplacement au choix dans le programme d'usinage. Pour définir le pôle, procédez de la même manière que pour la programmation du centre de cercle.





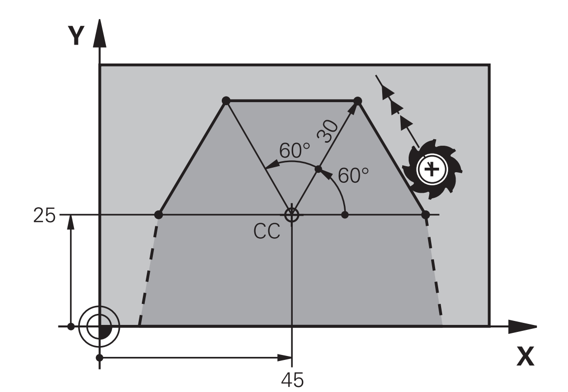
- **Coordonnées**: introduire les coordonnées cartésiennes du pôle ou n'introduire aucune coordonnée pour valider la dernière position programmée. Définir le pôle avant de programmer les coordonnées polaires. Ne programmer le pôle qu'en coordonnées cartésiennes. Le pôle reste valable jusqu'à ce que vous programmiez un nouveau pôle.

Exemple de séquences CN

12 CC X+45 Y+25

Droite LP

L'outil se déplace sur une droite allant de sa position actuelle jusqu'au point final de la droite. Le point de départ correspond au point final de la séquence précédente.





- **Rayon polaire PR** : Introduire la distance entre le point final de la droite et le pôle CC



- **Angle polaire PA** : position angulaire du point final de la droite comprise entre –360° et +360°

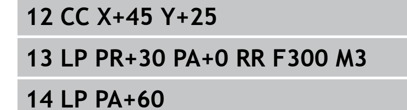
Le signe de **PA** est déterminé par rapport à l'axe de référence angulaire :



- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et **PR**, sens anti-horaire : **PA**>0
- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et **PR**, sens horaire : **PA**<0



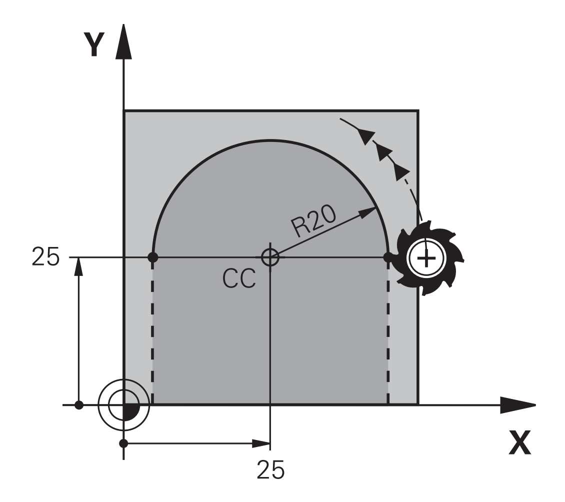
Exemple de séquences CN

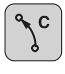


12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180

Trajectoire circulaire CP autour du pôle CC

Le rayon des coordonnées polaires **PR** est en même temps le rayon de l'arc de cercle. **PR** est défini par la distance séparant le point initial du pôle **CC**. La dernière position d'outil programmée avant la trajectoire circulaire correspond au point de départ de la trajectoire circulaire.

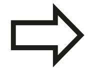





- **Angle polaire PA** : position angulaire du point final de la trajectoire circulaire comprise entre –99999,9999° et +99999,9999°
- **Sens de rotation DR**

Exemple de séquences CN

18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+



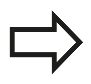
En coordonnées incrémentales, introduire le même signe pour DR et PA..

Trajectoire circulaire CTP avec raccordement tangentiel

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire tangente à un élément de contour précédent.

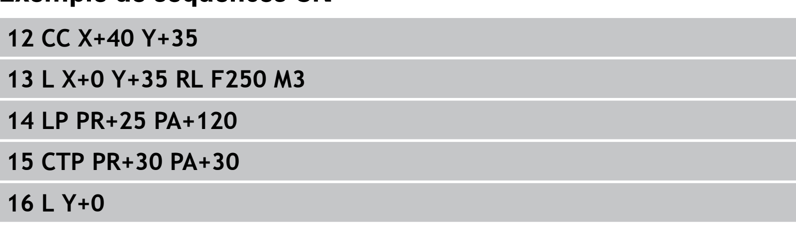



- **Rayon des coordonnées polaires PR** : distance entre le point final de la trajectoire circulaire et le pôle **CC**
- **Angle des coordonnées polaires PA** : position angulaire du point final de la trajectoire circulaire



Le pôle n’est **pas** le centre du cercle !

Exemple de séquences CN

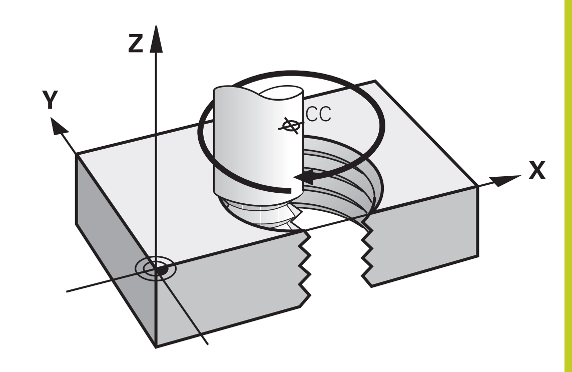


12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0

Trajectoire hélicoïdale (Helix)

Une trajectoire hélicoïdale est la superposition d'une trajectoire circulaire et d'un déplacement linéaire qui lui est perpendiculaire. Vous programmez la trajectoire circulaire dans un plan principal.

Vous ne pouvez programmer les trajectoires hélicoïdales qu'en coordonnées polaires.



Application

- Filetage intérieur et extérieur sur des grands diamètres
- Rainures de graissage

Calcul de la trajectoire hélicoïdale

Pour programmer, vous avez besoin de l'angle total en incrémental parcouru par l'outil sur la trajectoire hélicoïdale ainsi que de la hauteur totale de l'hélice

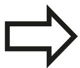
Nb de filets n :	Files + dépassement de course en début et en fin de filet
Hauteur totale h :	Pas du filet P x nombre de filets n
Angle incrémental total **IPA** :	Nombre de filets x 360° + angle pour début de filet + angle pour dépassement de course
Coordonnée initiale Z :	Pas du filet P x (nombre de filets + dépassement en début de filet)

Forme de la trajectoire hélicoïdale

Le tableau indique la relation entre la direction de l'usinage, le sens de rotation et la correction de rayon pour certaines formes de trajectoires.

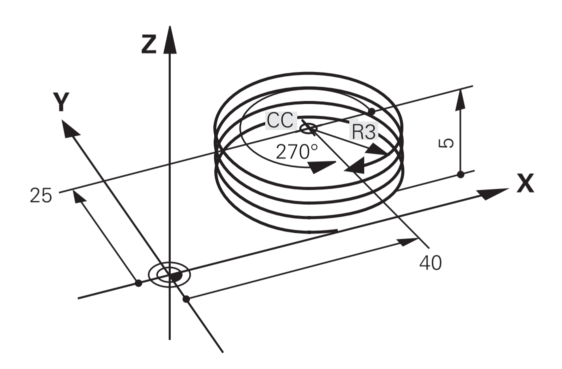
Filetage intérieur	Sens d'usinage	Sens de rotation	Correction de rayon
Vers la droite vers la gauche	Z+ Z+	**DR+** **DR-**	**RL** **RR**
Vers la droite vers la gauche	Z– Z–	**DR-** **DR+**	**RR** **RL**
Filetage extérieur			
Vers la droite vers la gauche	Z+ Z+	**DR+** **DR-**	**RR** **RL**
vers la droite vers la gauche	Z– Z–	**DR-** **DR+**	**RL** **RR**

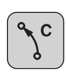
Programmer une trajectoire hélicoïdale



Introduisez le sens de rotation et l'angle total incrémental **IPA** avec le même signe ; dans le cas contraire, l'outil pourrait se déplacer sur une trajectoire incorrecte.

Pour l'angle total **IPA**, une valeur comprise entre -99 999,9999° et +99 999,9999° est possible.







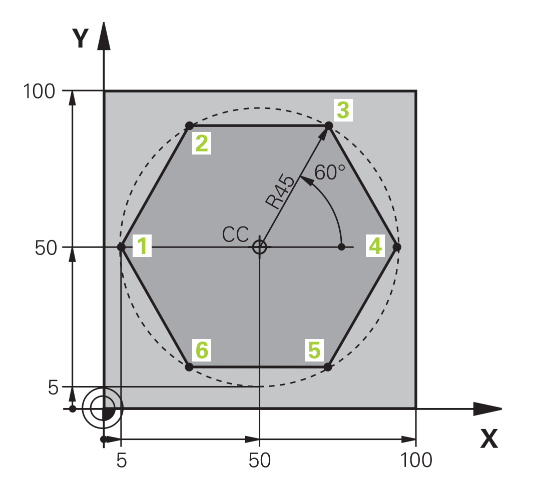
- **Angle polaire** : introduire l'angle total parcouru par l'outil sur l'hélice. **Après avoir introduit l'angle, sélectionnez l'axe d'outil à l'aide d'une touche de sélection d'axe.**
- **Introduire la coordonnée** de la hauteur de l'hélice en incrémental
- **Sens de rotation DR**
  Hélice dans le sens horaire : DR-
  Hélice dans le sens anti-horaire : DR+ :
- **Introduire la correction de rayon** selon le tableau

Exemple de séquences CN : filetage M6 x 1 mm avec 5 filets



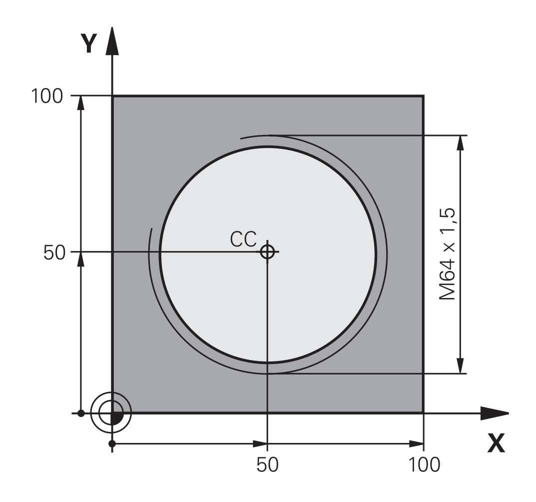
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

Exemple : déplacement linéaire en polaire



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
4 CC X+50 Y+50	Définir le point d'origine des coordonnées polaires
5 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Aborder le contour au point 1 sur un cercle avec raccordement tangentiel
9 LP PA+120	Positionnement au point 2
10 LP PA+60	Aller au point 3
11 LP PA+0	Aller au point 4
12 LP PA-60	Aller au point 5
13 LP PA-120	Aller au point 6
14 LP PA+180	Aller au point 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
17 END PGM LINEARPO MM	

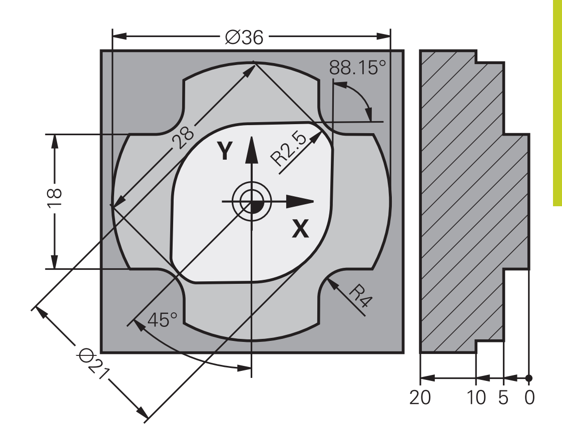
Exemple : hélice



0 BEGIN PGM HELICE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 CC	Valider la dernière position programmée comme pôle
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Usiner l'hélice
10 DEP CT CCA180 R+2	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
12 END PGM HELICE MM	

6.6 Contournage : programmation flexible de contours FK (option de logiciel Advanced programming features)

Principes de base



Les plans de pièces dont la cotation n'est pas orientée CN contiennent souvent des données non exploitables avec les touches de dialogue grises. Par exemple :

- des coordonnées connues peuvent être sur le contour même ou à proximité de celui-ci,
- des données peuvent se rapporter à un autre élément ou
- des indications de sens et des données décrivent le cheminement du contour.

Vous programmez ces données directement avec la programmation flexible de contours FK. La TNC calcule le contour à partir des données connues et assiste la programmation avec le graphique interactif FK. La figure en haut à droite montre une cotation que vous pouvez introduire très simplement en programmation FK.



Tenez compte des conditions suivantes pour la programmation FK

Avec la programmation FK, vous ne pouvez introduire des éléments du contour que dans le plan d'usinage.

Le plan d'usinage de la programmation FK est défini selon la hiérarchie suivante :

- 1. Plan décrit dans une séquence **FPOL**
- 2. Dans le plan Z/X, au cas où la séquence FK est exécutée en mode tournage
- 3. Plan d'usinage défini dans **TOOL CALL** (p. ex. **TOOL CALL 1 Z** = plan X/Y)
- 4. Si rien ne convient, c'est le plan standard X/Y qui est actif

L'affichage des softkeys FK dépend de l'axe de broche dans **BLK FORM**. Par exemple, si vous introduisez dans **BKL FORM** l'axe de broche **Z**, la TNC ne montre que les softkeys FK pour le plan X/Y.

Toutes les données connues de chaque élément du contour doivent être introduites. Programmez également dans chaque séquence les données qui ne changent pas : les données non programmées sont considérées comme étant inconnues!

Les paramètres Q sont autorisés dans tous les éléments FK, excepté dans les éléments relatifs (ex. **RX** ou **RAN**), c'est à dire dans des éléments qui se réfèrent à d'autres séquences CN.

Dans un programme, quand les programmations conventionnelles et FK sont mélangées, chaque séquence FK doit être parfaitement définie.

La TNC a besoin d'un point fixe à partir duquel les calculs seront effectués. Avec les touches de dialogue grises, programmez directement devant un bloc FK une position avec les deux coordonnées du plan d'usinage. Ne pas programmer de paramètre Q dans cette séquence.

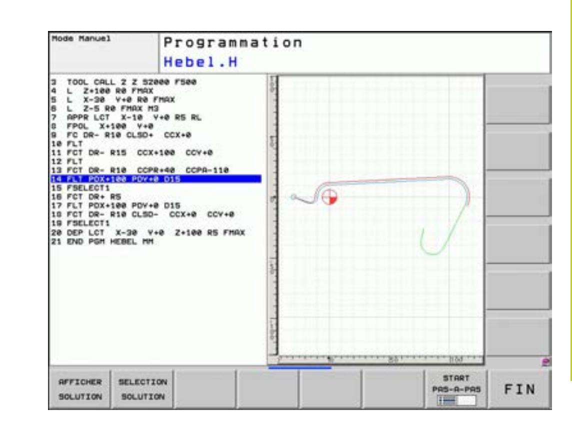
Si la première séquence du bloc FK est une séquence **FCT** ou **FLT**, vous devez programmer deux séquences CN avant le bloc FK avec les touches de dialogue grises afin de définir clairement la direction de départ.

Un bloc FK ne doit pas être situé directement derrière un repère **LBL**.

Graphique de programmation FK



Pour pouvoir utiliser le graphique avec la programmation FK, sélectionnez le partage d'écran PROGRAMME + GRAPHIQUE. voir "Programmation"



Lorsque les indications de coordonnées sont incomplètes, il se peut que le contour d'une pièce ne soit pas défini clairement. Dans ce cas, la TNC affiche à l'aide du graphique FK les différentes solutions parmi lesquelles vous devez choisir. Le graphique FK représente le contour de la pièce en plusieurs couleurs :

bleu : L'élément de contour est clairement défini.

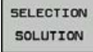
vert : Les données introduites donnent plusieurs solutions ; sélectionnez la bonne.

rouge : Les données introduites ne suffisent pas encore pour définir l'élément de contour ; introduisez de plus amples données.

Lorsque les données permettent de trouver plusieurs solutions et que l'élément de contour est en vert, sélectionnez le contour correct de la manière suivante :

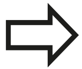
AFFICHER SOLUTION

- Appuyer sur la softkey AFFICHER SOLUTION jusqu'à ce que l'élément de contour soit affiché correctement. Utilisez la fonction zoom (2ème barre de softkeys) quand vous ne pouvez pas distinguer les différentes solutions les unes des autres.



- L'élément de contour affiché correspond au plan : le choisir avec la softkey SELECTION SOLUTION

Si vous ne souhaitez pas choisir immédiatement un contour affiché en vert, appuyez sur la softkey ACHEVER SELECTION pour poursuivre le dialogue FK.



Il est souhaitable de choisir aussi rapidement que possible avec SELECTION SOLUTION les éléments de contour en vert afin de réduire le nombre de solutions pour les éléments suivants.

Le constructeur de votre machine peut choisir d'autres couleurs pour le graphique FK.

Les séquences CN d'un programme appelé avec PGM CALL sont affichées par la TNC dans une autre couleur.

Afficher les numéros de séquence dans la fenêtre graphique

Pour afficher les numéros de séquence dans la fenêtre graphique :



- Régler la softkey AFFICHER OMETTRE NO SÉQU. sur AFFICHER (barre de softkeys 3)

Ouvrir le dialogue FK

Lorsque vous appuyez sur la touche grise de fonction de contournage FK, la TNC affiche des softkeys pour ouvrir le dialogue FK : voir tableau suivant. Pour quitter les softkeys, appuyez à nouveau sur la touche FK.

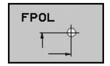
Quand vous ouvrez le dialogue FK avec l'une de ces softkeys, la TNC affiche d'autres barres de softkeys à l'aide desquelles vous introduisez des coordonnées connues, des indications de sens et des données relatives à la forme du contour.

Elément FK	Softkey
Droite avec raccordement tangentiel	FLT
Droite sécante	FL
Arc de cercle tangent	FCT
Arc de cercle sécant	FC
Pôle pour programmation FK	FPOL

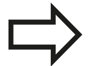
Pôle pour programmation FK



- Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche FK



- Ouvrir le dialogue de définition du pôle : appuyer sur la softkey FPOL. La TNC affiche les softkeys des axes du plan d'usinage courant
- Avec ces softkeys, introduire les coordonnées du pôle



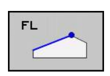
Dans la programmation FK, le pôle reste valable jusqu'à ce qu'un nouveau pôle soit défini avec FPOL.

Programmation flexible de droites

Droite sans raccordement tangentiel



- Afficher les softkeys de programmation flexible de contours : appuyer sur la touche FK

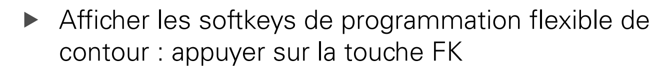


- Ouvrir le dialogue pour une droite FK : appuyer sur la softkey FL. La TNC affiche d'autres softkeys
- Avec ces softkeys, introduire toutes les données connues dans la séquence. Le graphique FK affiche le contour programmé en rouge jusqu'à ce que les données suffisent. Plusieurs solutions sont affichées en vert (voir "Graphique de programmation FK", Page 217)

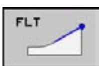
Droite avec raccordement tangentiel

Lorsque la droite est tangente à un autre élément précédent du contour, ouvrez le dialogue avec la softkey FLT :





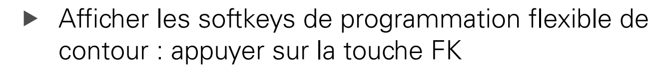
- Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche FK



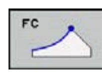
- Ouvrir le dialogue : appuyer sur la softkey FLT.
- Avec les softkeys, introduire toutes les données connues dans la séquence

Programmation flexible de trajectoires circulaires

Trajectoire circulaire sans raccordement tangentiel

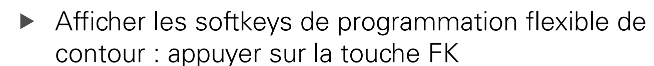
- Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche FK



- Ouvrir le dialogue pour un arc de cercle FK : appuyer sur la softkey FC ; la TNC affiche les softkeys pour les indications relatives à la trajectoire circulaire ou au centre de cercle
- Avec ces softkeys, introduire toutes les données connues dans la séquence : le graphique FK affiche le contour programmé en rouge jusqu'à ce que les données suffisent. Plusieurs solutions sont affichées en vert (voir "Graphique de programmation FK", Page 217)

Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel

Si la trajectoire circulaire est tangente à un élément précédent du contour, ouvrez le dialogue avec la softkey FCT :

- Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche FK

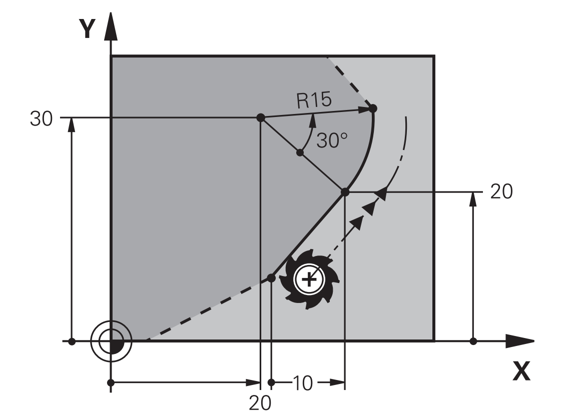


- Ouvrir le dialogue : appuyer sur la softkey FTC
- Avec les softkeys, introduire toutes les données connues dans la séquence

Possibilités d'introduction

Coordonnées du point final

Données connues	Softkeys	
Coordonnées cartésiennes X et Y		
Coordonnées polaires se référant à FPOL		

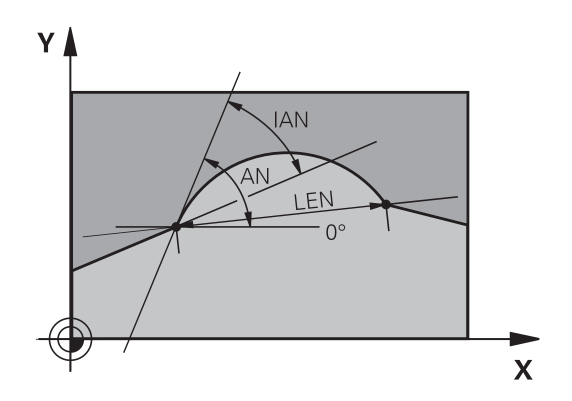


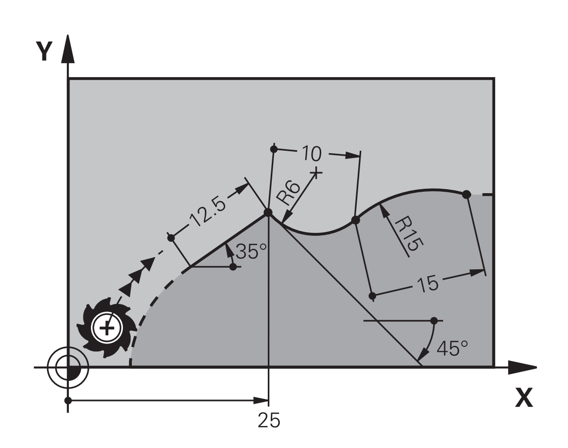
Exemple de séquences CN

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Sens et longueur des éléments de contour

Données connues	Softkeys
Longueur de la droite	
Angle de montée de la droite	
Longueur de corde LEN de l'arc de cercle	
Pente de la tangente, à l'entrée	
Angle au centre de l'arc de cercle	





> **!**
> **Attention, danger pour la pièce et l'outil!**
> La pente introduite en incrémental (**IAN**) se réfère à la direction de la dernière séquence de déplacement. Les programmes avec des pentes incrémentales et créés sur des iTNC 530 ou des TNC's plus anciennes ne sont pas compatibles.

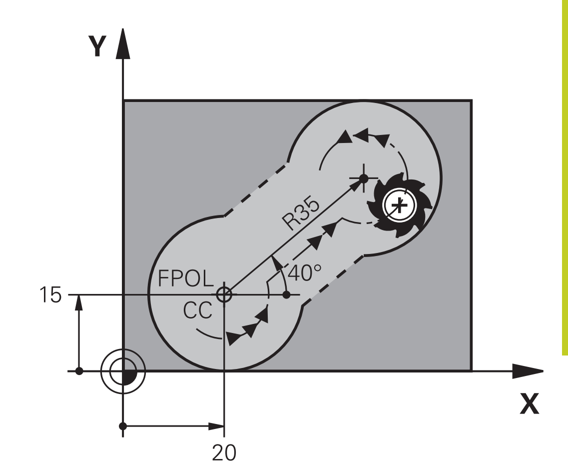
Exemple de séquences CN

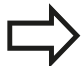
```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

Centre de cercle CC, rayon et sens de rotation dans la séquence FC/FCT

Pour des trajectoires circulaires programmées en mode FK, la TNC détermine un centre de cercle à partir des données. Vous pouvez également programmer un cercle entier dans une seule séquence de programme FK.

Si vous désirez définir le centre de cercle en coordonnées polaires, vous devez définir le pôle avec la fonction FPOL au lieu de CC. FPOL reste actif jusqu'à la prochaine séquence contenant FPOL et est défini en coordonnées cartésiennes.





Un centre de cercle défini de manière conventionnelle ou calculé par la TNC n’est plus actif comme pôle ou centre de cercle dans un nouveau bloc FK : si des coordonnées polaires programmées définies de manière conventionnelle se réfèrent à un pôle défini précédemment dans une séquence CC, reprogrammez ce pôle dans une séquence CC derrière le bloc FK.

Données connues	Softkeys	
Centre en coordonnées cartésiennes	CCX	CCY
Centre en coordonnées polaires	CC PR	CC PA
Sens de rotation de la trajectoire circulaire	DR– DR+	
Rayon de la trajectoire circulaire	R	

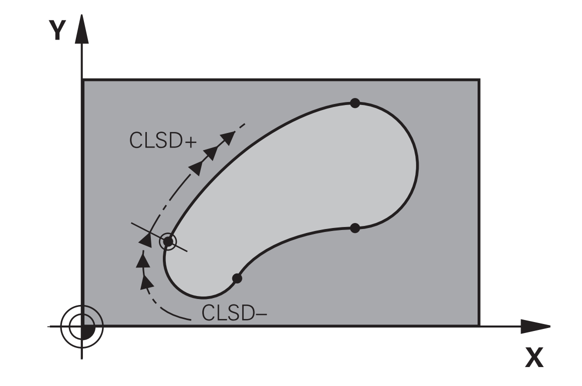
Exemple de séquences CN

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Contours fermés

Avec la softkey CLSD, vous identifiez le début et la fin d'un contour fermé. Cela permet de réduire le nombre de solutions possibles pour la définition du dernier élément.

Vous introduisez en plus l'information CLSD dans la première et la dernière séquence d'un bloc FK.



CLSD

Début du contour : CLSD+

Fin du contour : CLSD–

Exemple de séquences CN

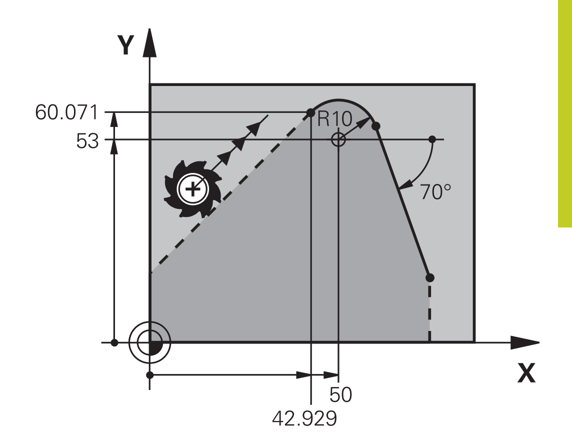
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

Points auxiliaires

Vous pouvez introduire les coordonnées de points auxiliaires sur le contour ou en dehors de celui-ci, aussi bien pour les droites FK que pour les trajectoires circulaires FK.

Points auxiliaires sur un contour

Les points auxiliaires peuvent se trouver directement sur la droite, dans le prolongement de celle-ci ou encore directement sur la trajectoire circulaire.



Données connues	Softkeys		
Coordonnée X d'un point auxiliaire P1 ou P2 d'une droite	P1X	P2X	
Coordonnée Y d'un point auxiliaire P1 ou P2 d'une droite	P1Y	P2Y	
Coordonnée X d'un point auxiliaire P1, P2 ou P3 d'une traj. circulaire	P1X	P2X	P3X
Coordonnée Y d'un point auxiliaire P1, P2 ou P3 d'une traj. circulaire	P1Y	P2Y	P3Y

Points auxiliaires en dehors d'un contour

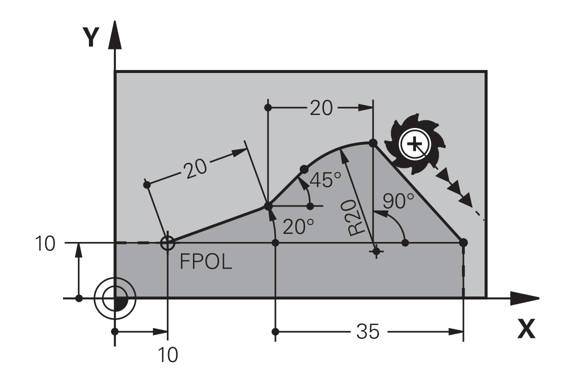
Données connues	Softkeys	
Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire proche d'une droite	PDX	PDY
Distance entre point auxiliaire et droite	D	
Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire à proximité d'une trajectoire circulaire	PDX	PDY
Distance entre point auxiliaire et trajectoire circulaire	D	

Exemple de séquences CN

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Rapports relatifs

Les rapports relatifs sont des données qui se réfèrent à un autre élément de contour. Les softkeys et mots de programme concernant les rapports **R**elatifs commencent par un **"R"**. La figure de droite indique la façon de programmer les rapports relatifs.





Introduire les coordonnées avec rapport relatif toujours en incrémental. De plus, vous devez indiquer le numéro de la séquence de l'élément de contour auquel vous vous référez.

L'élément de contour dont vous indiquez le numéro de séquence ne doit pas être à plus de 64 séquences devant la séquence de programmation qui s'y réfère.

Si vous effacez une séquence de référence, la TNC délivre un message d'erreur. Modifiez le programme avant d'effacer cette séquence.

Rapport relatif à la séquence N : coordonnées du point final

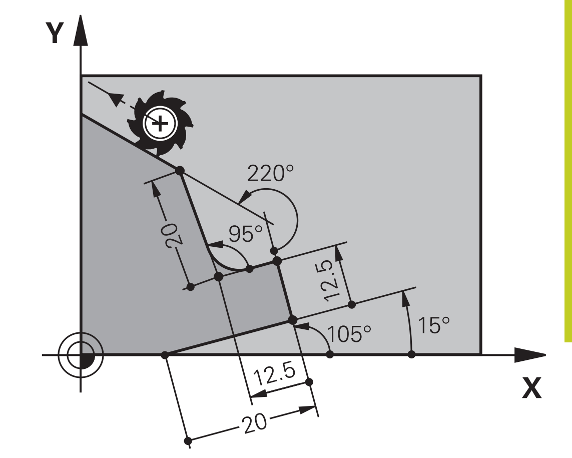
Données connues	Softkeys	
Coordonnées cartésiennes se référant à la séquence N	RX N...	RY N...
Coordonnées polaires se référant à la séquence N	RPR N...	RPA N...

Exemple de séquences CN

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Rapport relatif à la séquence N : Sens et distance de l'élément de contour

Données connues	Softkey
Angle entre droite et autre élément de contour ou entre la tangente à l'arc de cercle en entrée et un autre élément du contour	RAN N...
Droite parallèle à un autre élément de contour	PAR N...
Distance entre droite et élément de contour parallèle	DP

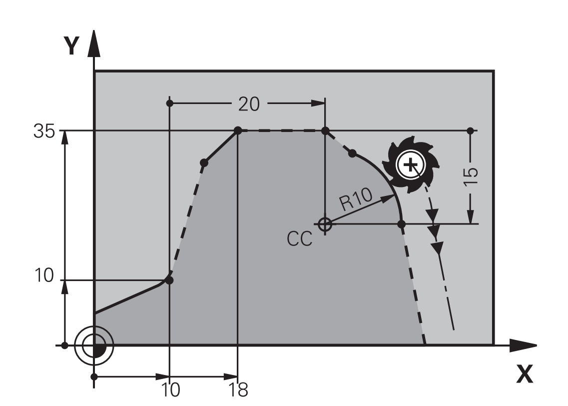


Exemple de séquences CN

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

Rapport relatif à la séquence N : Centre de cercle CC

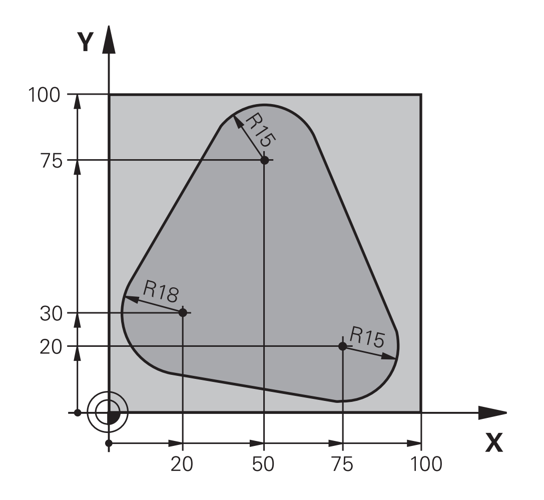
Données connues	Softkey	
Coordonnées cartésiennes du centre de cercle se référant à la séquence N	RCCX N...	RCCY N...
Coordonnées polaires du centre de cercle se référant à la séquence N	RCCPR N...	RCCPA N...



Exemple de séquences CN

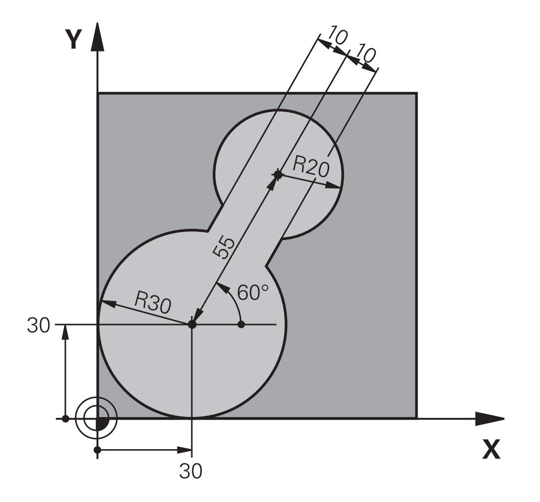
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Exemple : programmation FK 1



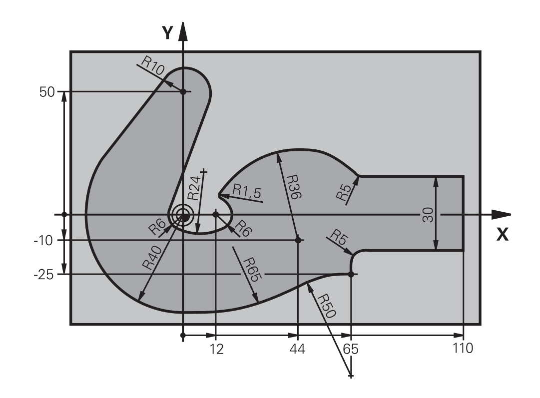
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Bloc FK :
9 FLT	Pour chaque élément du contour, programmer les données connues
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
18 END PGM FK1 MM	

Exemple : programmation FK 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Prépositionner l’outil
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Prépositionner l’axe d’outil
7 L Z-5 R0 F100	Aller à la profondeur d’usinage
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
9 FPOL X+30 Y+30	Bloc FK :
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Pour chaque élément du contour, programmer les données connues
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
21 END PGM FK2 MM	

Exemple : programmation FK 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	Bloc FK :
9 FLT	Pour chaque élément du contour, programmer les données connues
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel

31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
33 END PGM FK3 MM	

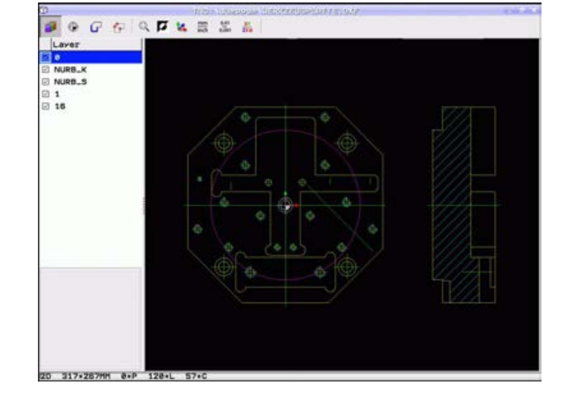
7

Programmation : importation de données d'un fichier DXF

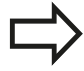
7.1 Traiter les fichiers DXF (option de logiciel)

Application

Dans la TNC, vous pouvez ouvrir directement des fichiers DXF créés sur un système CAO pour en extraire des contours ou des positions d'usinage, et les mémoriser sous forme de programmes dialogue texte clair ou de fichiers de points. Les programmes dialogue texte clair obtenus en sélectionnant le contour peuvent être également traités sur d'anciennes commandes TNC dans la mesure où les programmes de contour ne contiennent que des séquences **L** et **CC**/**C**.



Si vous traitez des fichiers DXF en mode **Mémorisation de programme**, la TNC génère des programmes de contour avec l'extension **.H** et des fichiers de points avec l'extension **.PNT**. Si vous traitez des fichiers DXF en mode smarT.NC, la TNC génère des programmes de contour avec l'extension **.HC** et des fichiers de points avec l'extension **.HP**. Lors du dialogue de mémorisation, vous pouvez sélectionner le type de fichier. D'autre part, vous pouvez enregistrer le contour sélectionné ou les positions d'usinage dans la mémoire intermédiaire de la TNC, pour ensuite les insérer directement dans le programme CN.



Le fichier DXF à traiter doit être mémorisé sur le disque dur de la TNC.

Avant l'importation dans la TNC, veiller à ce que le nom du fichier DXF ne comporte ni espace, ni caractères spéciaux non autorisés voir "Nom de fichier", Page 102.

Le fichier DXF à ouvrir doit posséder au moins une couche (layer).

La TNC supporte le format DXF R12 le plus répandu (correspondant à AC1009).

La TNC ne supporte pas le format binaire DXF. Lors de la création du fichier DXF à partir du programme CAO ou DAO, veillez à enregistrer le fichier dans le format ASCII.

Eléments DXF sélectionnables comme contour :

- LINE (droite)
- CIRCLE (cercle entier)
- ARC (arc de cercle)
- POLYLINE (polyligne)

Ouvrir un fichier DXF



- Choisir le mode Mémorisation/Edition de programme



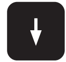
- Sélectionner le gestionnaire de fichiers



- Sélectionner la barre de softkeys pour choisir les types de fichiers à afficher : appuyer sur la softkey SELECT. TYPE

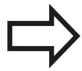


- Afficher tous les fichiers DXF : appuyer sur la softkey AFFICHER DXF
- Sélectionner le répertoire où se trouve le fichier DXF



- Sélectionner le fichier DXF, valider avec la touche ENT : la TNC lance le convertisseur DXF et affiche à l'écran le contenu du fichier DXF. La TNC affiche dans la fenêtre de gauche ce qu'on appelle aussi les layers (calques) et dans la fenêtre de droite, le dessin

Travailler avec TNCguide

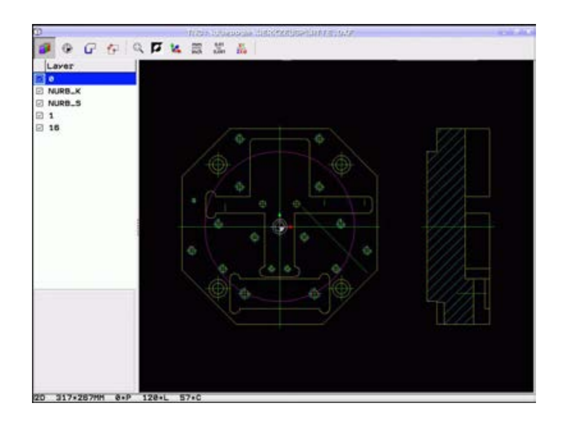


Une souris est indispensable pour utiliser le convertisseur DXF. Les modes de fonctionnement et les fonctions, ainsi que la sélection des contours et des positions d'usinage sont accessibles uniquement avec la souris.

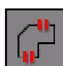
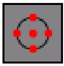
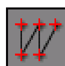
Le convertisseur DXF est une application séparée qui tourne dans le 3ème bureau de la TNC. Vous pouvez permuter entre les modes de fonctionnement machine, les modes de programmation et le convertisseur DXF avec la touche de commutation d'écran. Cela est particulièrement intéressant lorsque vous souhaitez insérer des contours ou des positions d'usinage dans un programme texte clair au moyen de la mémoire intermédiaire.

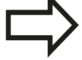
Configuration par défaut

Vous sélectionnez les configurations par défaut suivantes avec les icônes de ligne d'en-tête. La TNC n'affiche certaines icônes que dans certains modes.



Configuration	icône
Sélection du Zoom pour un affichage maximum	
Commutation des couleurs (changer la couleur de fond)	
Commuter entre les modes 2D et 3D. Avec le mode 3D actif, vous pouvez tourner et basculer l'affichage en maintenant appuyé le bouton droite de la souris.	
Configurer l'unité de mesure du fichier DXF, mm ou pouces. La TNC délivre également le programme de contour avec cette unité de mesure	mm inch
Régler la résolution : la résolution définit le nombre de chiffres après la virgule que la TNC doit utiliser pour générer le programme de contour. Par défaut : 4 chiffres après la virgule (correspond à une résolution de 0,1 µm avec unité de mesure en MM active)	0,01 0,001

Configuration	icône
Régler la tolérance : la tolérance définit la distance entre deux éléments de contour voisins. Cette tolérance vous permet de compenser des imprécisions générées lors de la création du dessin. La configuration par défaut dépend de la taille du fichier DXF	
Mode de validation des points pour les cercles et arcs de cercle : lors de la sélection des positions d'usinage, ce mode définit si la TNC doit valider le centre du cercle directement en cliquant avec la souris (OFF) ou bien si elle doit d'abord afficher d'autres points du cercle. ■ OFF **Ne pas afficher** de points supplémentaires du cercle. Valider directement le centre du cercle lorsque vous cliquez sur un cercle ou un arc de cercle ■ ON **Afficher** des points supplémentaires du cercle. Valider le point du cercle souhaité en cliquant à nouveau sur le point	
Mode de validation des points : définir si la TNC doit ou non afficher la course de l'outil lorsque vous sélectionnez les positions d'usinage.	



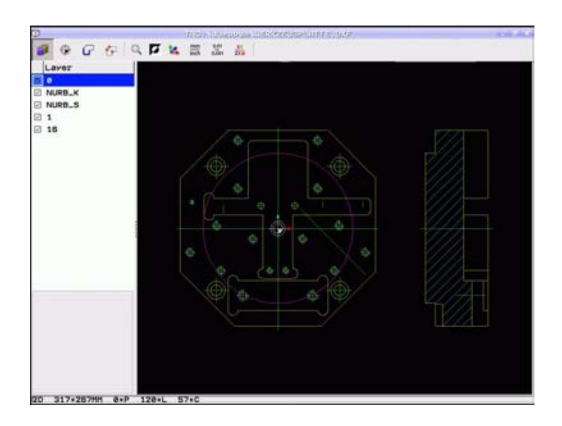
Veillez à paramétrer l'unité de mesure correcte, car le fichier DXF ne contient aucune information à ce sujet.

Si vous souhaitez générer des programmes pour d'anciennes commandes TNC, vous devez limiter la résolution à 3 décimales après la virgule. Vous devez supprimer également les commentaires écrits par le convertisseur DXF dans le programme de contour.

Le facteur échelle actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Configurer la couche (layer)

Les fichiers DXF possèdent généralement plusieurs couches (layers) qui permettent au dessinateur d'organiser son dessin. Grâce à cette technique des couches (layers), le constructeur regroupe des éléments de différente nature, par exemple le contour réel de la pièce, les cotes, les lignes auxiliaires et de structure, les hachures et les textes.



Pour éviter que l'écran ne soit encombré par des informations inutiles lorsque vous sélectionnez le contour, vous pouvez masquer toutes les couches superflues du fichier DXF.



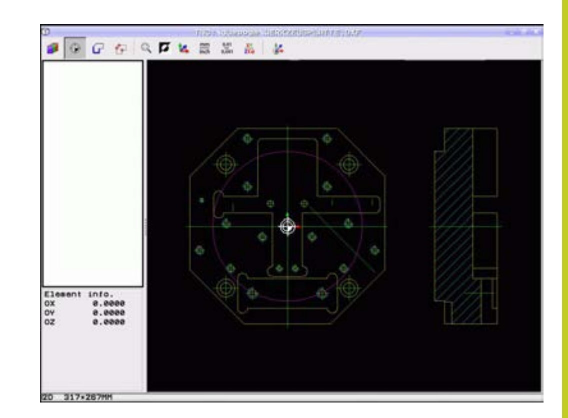
Le fichier DXF à importer doit posséder au moins un Layer (couche).

Vous pouvez aussi sélectionner un contour lorsque le constructeur l'a copié dans différentes couches.



- S'il n'est pas activé, sélectionner le mode permettant de configurer les couches : dans la fenêtre de gauche, la TNC affiche toutes les couches du fichier DXF courant.
- Pour masquer une couche : sélectionner la couche souhaitée avec la touche gauche de la souris et la masquer en cliquant sur la case à cocher
- Pour afficher une couche : sélectionner la couche souhaitée avec la touche gauche de la souris et l'afficher à nouveau en cliquant sur la case à cocher

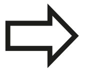
Initialiser le point d'origine



Le point zéro du plan du fichier DXF n'est pas toujours situé de manière à ce que vous puissiez l'utiliser directement comme point d'origine pièce. Pour cela, la TNC propose une fonction qui permet, en cliquant sur un élément, de positionner le point zéro du dessin à une position judicieuse.

Vous pouvez définir le point d'origine aux positions suivantes :

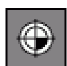
- Au point de départ, au point final ou au milieu d'une droite
- Au point de départ ou au point final d'un arc de cercle
- Au changement de cadran d'un cercle entier ou à son centre
- Au point d'intersection de
  - Droite – droite, y compris si le point d'intersection se trouve dans le prolongement de la droite
  - Droite – arc de cercle
  - Droite – cercle entier
  - Cercle – cercle (un arc de cercle ou un cercle entier)



Pour définir un point d'origine, vous devez utiliser le pavé tactile du clavier de la TNC ou une souris connectée au port USB.

Vous pouvez toujours modifier le point d'origine lorsque le contour est déjà sélectionné. La TNC ne calcule les données réelles du contour seulement si vous mémorisez le contour sélectionné dans un programme de contour.

Sélectionner le point d'origine sur un seul élément

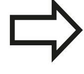


- Sélectionner le mode pour définir le point d'origine
- Avec la touche gauche de la souris, cliquez sur l'élément sur lequel vous voulez définir le point d'origine : la TNC affiche avec des étoiles les points d'origine possibles de l'élément sélectionné
- Cliquer sur l'étoile correspondant au point d'origine à sélectionner : la TNC affiche le symbole du point d'origine à l'endroit sélectionné. Si l'élément sélectionné est trop petit, utiliser la fonction zoom si cela est nécessaire

Sélectionner le point d'intersection de deux éléments comme point d'origine



- Sélectionner le mode pour définir le point d'origine
- Avec la touche gauche de la souris, cliquer sur le premier élément (droite, cercle entier ou arc de cercle) : la TNC affiche avec des étoiles les points d'origine possibles situés sur l'élément sélectionné.
- Avec la touche gauche de la souris, cliquer sur le deuxième élément (droite, cercle entier ou arc de cercle) : la TNC affiche le symbole du point d'origine au point d'intersection



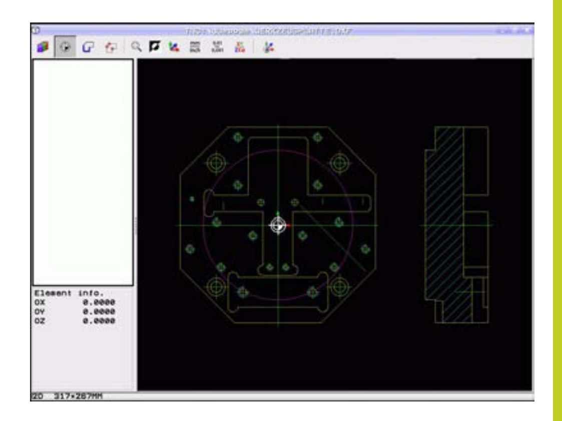
La TNC calcule également le point d'intersection même lorsque celui-ci se trouve dans le prolongement d'un des deux éléments.

Si plusieurs points d'intersection existent, la TNC sélectionne alors le point d'intersection le plus proche de l'endroit où l'on a cliqué sur le deuxième élément.

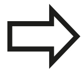
Si le calcul du point d'intersection n'est pas possible, la TNC annule la sélection du premier élément.

Informations concernant les éléments

La TNC affiche en bas et à gauche de l'écran la distance entre le point d'origine sélectionné et le point zéro du dessin.



Sélectionner et mémoriser un contour

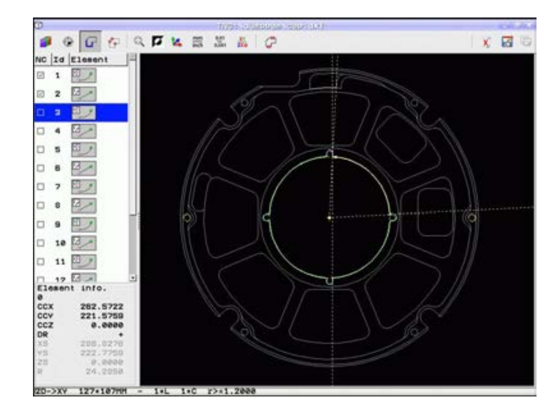


Pour sélectionner un contour, vous devez utiliser le pavé tactile du clavier de la TNC, ou une souris connectée au port USB.

Si vous n'utilisez pas le programme de contour en mode , lorsque vous sélectionnez le contour, vous devez alors définir le sens de la trajectoire de manière à ce qu'il corresponde au sens d'usinage souhaité.

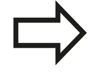
Sélectionnez le premier élément de contour de manière à ce que l'approche se fasse sans risque de collision.

Si les éléments de contour sont très proches les uns des autres, utiliser la fonction zoom.





- Sélectionner le mode de sélection du contour : la TNC masque les couches affichées dans la fenêtre de gauche et active la fenêtre de droite qui permet de sélectionner le contour
- Pour sélectionner un élément de contour : avec la touche gauche de la souris, cliquer sur l'élément de contour souhaité. La TNC affiche l'élément de contour sélectionné en bleu. Pour l'élément marqué, la TNC affiche également un symbole (cercle ou droite) dans la fenêtre de gauche
- Pour choisir l'élément de contour suivant : avec la touche gauche de la souris, cliquer sur l'élément de contour souhaité. La TNC affiche l'élément de contour sélectionné en bleu. Lorsque d'autres éléments de contour peuvent être sélectionnés sans ambiguïté dans le sens de trajectoire choisi, la TNC les affiche en vert. Cliquez sur le dernier élément vert pour valider tous les éléments dans le programme de contour. La TNC affiche tous les éléments sélectionnés dans la fenêtre de gauche. Les éléments encore marqués en vert sont affichés sans coche dans la colonne **NC** par la TNC. De tels éléments ne sont pas enregistrés dans le programme de contour par la TNC Vous pouvez également valider les éléments marqués en cliquant dans le programme de contour de la fenêtre de gauche.
- Si nécessaire, vous pouvez désactiver des éléments déjà sélectionnés. Pour cela, cliquez à nouveau sur l'élément dans la fenêtre de droite, tout en maintenant actionnée la touche CTRL Vous pouvez annuler la sélection des éléments en cliquant sur le symbole de la corbeille



Lorsque vous avez sélectionné des polylignes, la TNC affiche un numéro ID à deux niveaux dans la fenêtre de gauche. Le premier numéro correspond au numéro courant de l'élément de contour, et le second au numéro d'élément de la polyligne correspondante du fichier DXF.



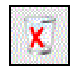
- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la TNC pour insérer ensuite ces positions dans un programme dialogue texte clair comme séquences de positionnement avec un appel de cycle, ou



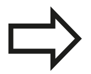
- mémoriser les éléments de contour sélectionnés dans un programme dialogue texte clair : la TNC affiche une fenêtre auxiliaire où vous pouvez introduire un nom de fichier au choix. Par défaut : nom du fichier DXF. Si le nom du fichier DXF contient des trémas ou espaces, la TNC remplace ces caractères par un tiret bas En alternative, vous pouvez également sélectionner le type de fichier : programme dialogue texte clair (**.H**) ou description de contour (**.HC**)



- Valider la saisie : la TNC mémorise le programme de contour dans le répertoire sélectionné



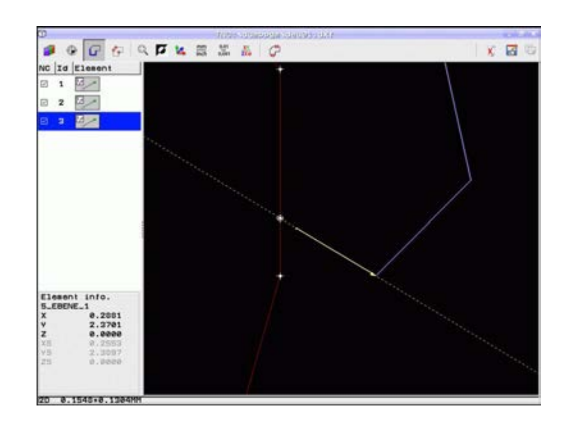
- Pour sélectionner d'autres contours : appuyer sur la softkey annuler sélection d'éléments et choisir le contour suivant come décrit précédemment



La TNC crée deux définitions de pièce brute () dans le programme de contour. Le première définition contient les dimensions de tout le fichier DXF et la seconde (qui agit en premier), les éléments de contours sélectionnés. Il en résulte une pièce brute de taille optimale.

La TNC ne mémorise que les éléments réellement marqués (en bleu) et qui sont cochés dans la fenêtre de gauche.

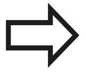
Couper, allonger, raccourcir les éléments du contour



Si un élément de contour du dessin est limité par un autre élément, vous devez alors tout d'abord couper ce dernier élément. Cette fonction vous est proposée automatiquement lorsque vous êtes en mode de sélection d'un contour.

Procédez de la manière suivante :

- L'élément de contour limité est sélectionné, il est donc marqué en bleu
- Cliquer sur l'élément de contour à couper : la TNC affiche le point d'intersection avec une étoile entourée d'un cercle, les points des extrémités sélectionnables avec une simple étoile
- Tout en maintenant la touche CTRL enfoncée, cliquer sur le point d'intersection : la TNC coupe l'élément de contour au niveau du point d'intersection et cache à nouveau les points. Si nécessaire, la TNC rallonge ou raccourcit l'élément de contour (en bleu) et ce, jusqu'au point d'intersection des deux éléments
- Cliquer à nouveau sur l'élément coupé du contour : la TNC affiche à nouveau le point d'intersection et les points des extrémités
- Cliquer sur le point d'extrémité souhaité : la TNC marque en bleu l'élément qui est maintenant coupé
- Sélectionner l'élément de contour suivant



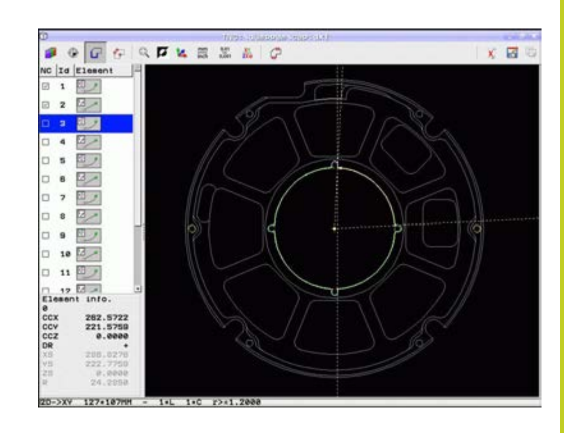
Si l'élément de contour à rallonger/raccourcir est une droite, la TNC rallonge/raccourcit l'élément de contour de manière linéaire. Si l'élément de contour à rallonger/ raccourcir est un arc de cercle, la TNC rallonge/raccourcit l'arc de cercle.

Pour pouvoir utiliser cette fonction, il faut qu'au moins deux éléments de contour soient marqués pour que le sens soit défini clairement.

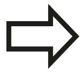
Informations concernant les éléments

La TNC affiche en bas et à gauche de l'écran les différentes informations de l'élément de contour que vous avez sélectionné en dernier dans la fenêtre de gauche ou de droite.

- Droite, point final des droites et, en plus, point de départ des droites en gris
- Cercle, arc de cercle, centre du cercle, point final du cercle et sens de rotation Avec en plus, en grisé, le point de départ et le rayon du cercle



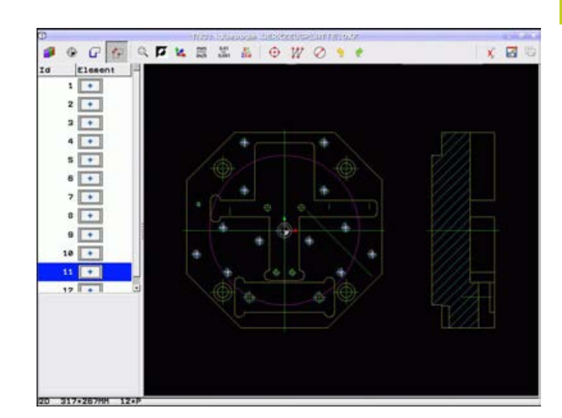
Sélectionner et mémoriser les positions d'usinage



Pour sélectionner des positions d'usinage, vous devez utiliser le pavé tactile du clavier de la TNC ou bien une souris raccordée au port USB.

Si les positions à sélectionner sont très proches les unes des autres, utiliser la fonction zoom.

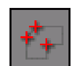
Si nécessaire, définir la configuration par défaut de manière à ce que la TNC affiche les trajectoires d'outil, voir "Configuration par défaut", Page 236.

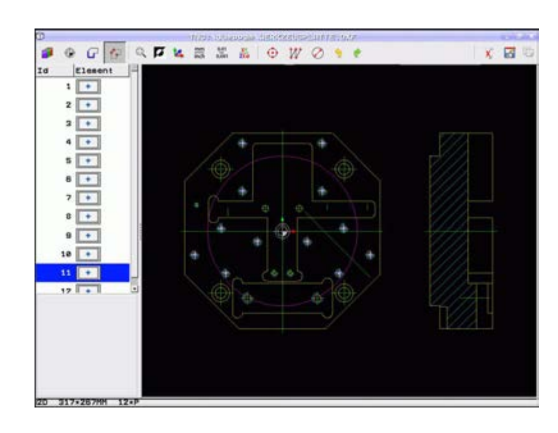


Vous disposez de trois possibilités pour sélectionner les positions d'usinage :

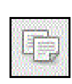
- Sélection individuelle : Vous sélectionnez la position d'usinage souhaitée en cliquant dessus (voir "Sélection individuelle", Page 246)
- Sélection rapide des positions de perçage avec survol de souris : En tirant avec la souris sur un cadre de sélection, vous sélectionnez toutes les positions de perçage qu'il contient (Sélection rapide des positions de perçage avec survol de souris).
- Sélection rapide des positions de perçage en introduisant le diamètre : Vous entrez un diamètre de perçage pour sélectionner tous les trous qui ont ce diamètre et qui sont dans le fichier DXF (Sélection rapide des positions de perçage en introduisant les diamètres).

Sélection individuelle





- Choisir le mode de sélection de la position d'usinage : la TNC masque les couches affichées dans la fenêtre de gauche et active la fenêtre de droite pour la sélection de la position
- Pour sélectionner une position d’usinage : avec la touche gauche de la souris, cliquer sur l'élément souhaité : la TNC affiche avec des étoiles les positions d’usinage sélectionnables situés sur l'élément. Cliquer sur l'une des étoiles : la TNC valide la position sélectionnée dans la fenêtre de gauche (affichage d'un symbole en forme de point). Si vous cliquez sur un cercle, la TNC valide le centre du cercle directement comme position d'usinage
- Si nécessaire, vous pouvez désactiver les éléments déjà sélectionnés ; pour cela, cliquez à nouveau sur l'élément dans la fenêtre de droite, tout en maintenant actionnée la touche CTRL (cliquer à l'intérieur de la marque)
- Si vous souhaitez définir une intersection de deux éléments comme position d’usinage, cliquez sur le premier élément avec la touche gauche de la souris : la TNC affiche avec des étoiles les positions possibles.
- Avec la touche gauche de la souris, cliquer sur le deuxième élément (droite, cercle entier ou arc de cercle) : la TNC valide le point d'intersection des éléments dans la fenêtre de gauche (affichage d'un symbole en forme de point)



- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la TNC pour insérer ensuite ces positions dans un programme dialogue texte clair comme séquences de positionnement avec un appel de cycle, ou



- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans un fichier de points : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire où vous pouvez introduire un nom de fichier au choix. Par défaut : nom du fichier DXF. Si le nom du fichier DXF contient des trémas ou espaces, la TNC remplace ces caractères par un tiret bas En alternative, vous pouvez également sélectionner le type de fichier : tableau de points (**.PNT**), tableau du générateur de motifs (**.HP**) ou programme dialogue texte clair (**.H**). Si vous souhaitez mémoriser les positions d'usinage dans un programme dialogue texte clair, la TNC crée pour chaque position d'usinage une séquence linéaire séparée avec un appel de cycle (**L X... Y... M99**). Vous pouvez également transférer et exécuter ce programme sur les anciennes commandes TNC.



- Valider la saisie : la TNC enregistre le programme de contour dans le même répertoire que celui où se trouve le fichier DXF

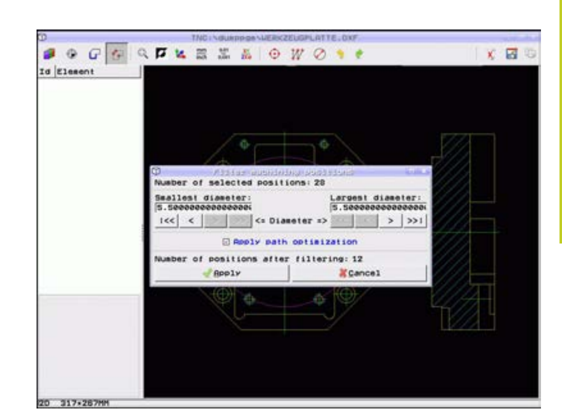


- Pour sélectionner d'autres positions d'usinage et les mémoriser dans un autre fichier : appuyer sur l'icône annuler éléments sélectionné, et faire la sélection comme précédemment

Sélection rapide des positions de perçage avec survol de souris



- Choisir le mode de sélection de la position d'usinage : la TNC masque les couches affichées dans la fenêtre de gauche et active la fenêtre de droite pour la sélection de la position



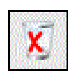
- Appuyer sur la touche Maj du clavier et avec la touche gauche de la souris, tirer sur un cadre de sélection au sein duquel la TNC doit valider tous les centres de cercle comme positions de perçage : la TNC affiche une fenêtre permettant de filtrer les trous en fonction de leur dimension
- Configurer le filtre voir "" et valider avec le bouton **Utiliser** : La TNC valide les positions sélectionnées dans la fenêtre de gauche (affichage d'un symbole en forme de point)
- Si nécessaire, vous pouvez désactiver les éléments déjà marqués. Pour cela, tirez sur un nouveau cadre de sélection tout en maintenant actionnée la touche CTRL
- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la TNC pour insérer ensuite ces positions dans un programme dialogue texte clair comme séquences de positionnement avec un appel de cycle, ou



- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans un fichier de points : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire où vous pouvez introduire un nom de fichier au choix. Par défaut : nom du fichier DXF. Si le nom du fichier DXF contient des trémas ou espaces, la TNC remplace ces caractères par un tiret bas En alternative, vous pouvez également sélectionner le type de fichier : tableau de points (**.PNT**), tableau du générateur de motifs (**.HP**) ou programme dialogue texte clair (**.H**). Si vous souhaitez mémoriser les positions d'usinage dans un programme dialogue texte clair, la TNC crée pour chaque position d'usinage une séquence linéaire séparé avec un appel de cycle (**L X... Y... M99**). Vous pouvez également transférer et exécuter ce programme sur les anciennes commandes TNC.



- Valider la saisie : la TNC enregistre le programme de contour dans le même répertoire que celui où se trouve le fichier DXF

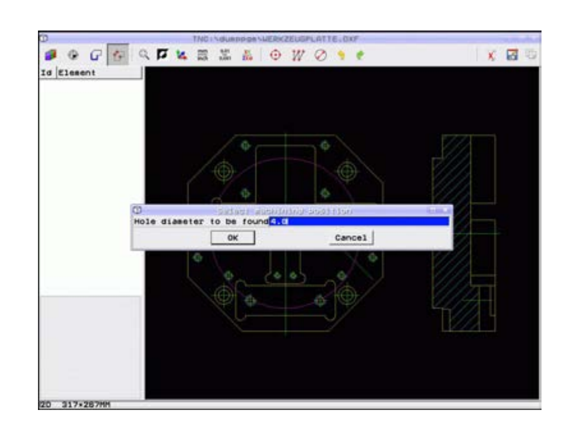


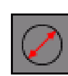
- Pour sélectionner d'autres positions d'usinage et les mémoriser dans un autre fichier : appuyer sur l'icône annuler éléments sélectionné, et faire la sélection comme précédemment

Sélection rapide des positions de perçage en introduisant les diamètres



- Choisir le mode de sélection de la position d'usinage : la TNC masque les couches affichées dans la fenêtre de gauche et active la fenêtre de droite pour la sélection de la position





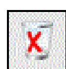
- Ouvrir la boîte de dialogue pour introduire le diamètre : la TNC affiche une fenêtre auxiliaire où vous pouvez introduire un diamètre au choix
- Introduire le diamètre souhaité, valider avec la touche ENT : La TNC fait une recherche dans le fichier DXF en fonction du diamètre introduit. Elle affiche ensuite une fenêtre dans laquelle apparaît le diamètre le plus proche de celui que vous avez introduit. Vous pouvez filtrer ultérieurement les trous en fonction de leur taille
- Configurer éventuellement le filtre voir "" et valider avec le bouton **Utiliser** : La TNC valide les positions sélectionnées dans la fenêtre de gauche (affichage d'un symbole en forme de point)
- Si nécessaire, vous pouvez désactiver les éléments déjà marqués. Pour cela, tirez sur un nouveau cadre de sélection tout en maintenant actionnée la touche CTRL



- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la TNC pour insérer ensuite ces positions dans un programme dialogue texte clair comme séquences de positionnement avec un appel de cycle, ou
- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans un fichier de points : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire où vous pouvez introduire un nom de fichier au choix. Par défaut : nom du fichier DXF. Si le nom du fichier DXF contient des trémas ou espaces, la TNC remplace ces caractères par un tiret bas En alternative, vous pouvez également sélectionner le type de fichier : tableau de points (**.PNT**), tableau du générateur de motifs (**.HP**) ou programme dialogue texte clair (**.H**). Si vous souhaitez mémoriser les positions d'usinage dans un programme dialogue texte clair, la TNC crée pour chaque position d'usinage une séquence linéaire séparé avec un appel de cycle (**L X... Y... M99**). Vous pouvez également transférer et exécuter ce programme sur les anciennes commandes TNC.



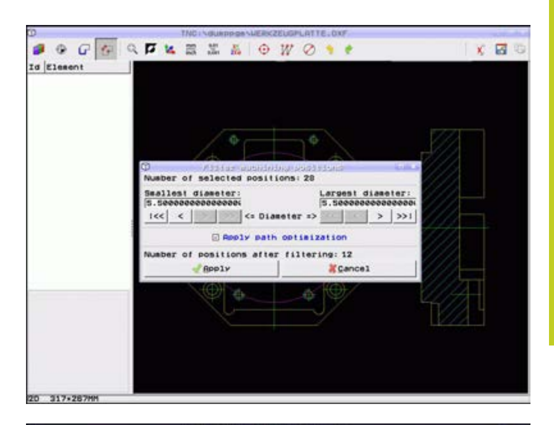
- Valider la saisie : la TNC enregistre le programme de contour dans le même répertoire que celui où se trouve le fichier DXF

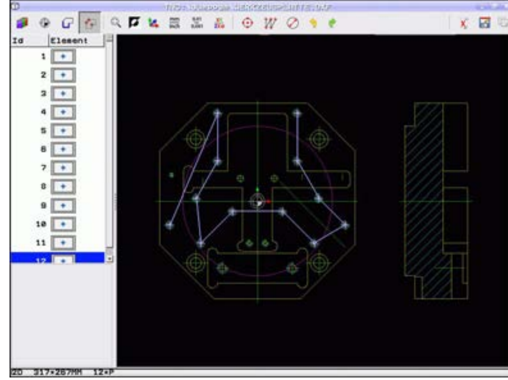


- Pour sélectionner d'autres positions d'usinage et les mémoriser dans un autre fichier : appuyer sur l'icône annuler éléments sélectionné, et faire la sélection comme précédemment

Configurer le filtre

Lorsque vous avez sélectionné les positions de perçage avec la sélection rapide, la TNC affiche une fenêtre auxiliaire qui affiche à gauche le diamètre du trou le plus petit et à droite le diamètre du trou le plus grand qui ont été trouvés. Avec les boutons situés en dessous de l'affichage du diamètre, vous pouvez régler à gauche le diamètre inférieur et à droite le diamètre supérieur de manière à valider les diamètres souhaités.





Boutons disponibles :

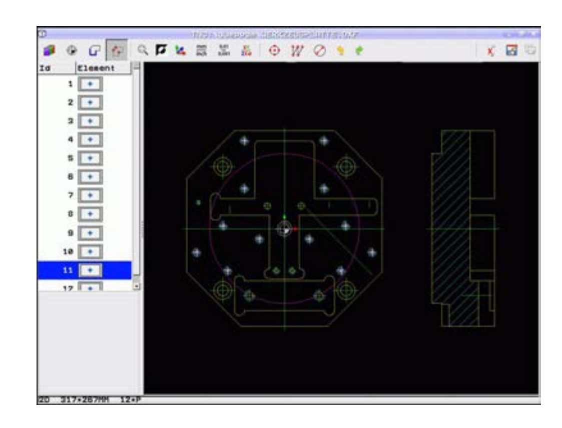
Filtre du diamètre le plus petit	Icône
Afficher le plus petit diamètre trouvé (configuration par défaut)	I<<
Afficher le plus petit diamètre suivant trouvé	<
Afficher le plus grand diamètre suivant trouvé	>
Afficher le plus grand diamètre trouvé. La TNC règle le filtre pour le diamètre le plus petit à la valeur réglée pour le diamètre le plus grand	>>

Filtre du diamètre le plus grand	Icône
Afficher le plus petit diamètre trouvé. La TNC règle le filtre pour le diamètre le plus grand à la valeur réglée pour le diamètre le plus petit	<<
Afficher le plus petit diamètre suivant trouvé	<
Afficher le plus grand diamètre suivant trouvé	>
Afficher le plus grand diamètre trouvé (configuration par défaut)	>>I

Avec l'option **Appliquer optimisation course** (configuration par défaut), la TNC trie les positions d'usinage sélectionnées de manière à minimiser les déplacements inutiles. Vous pouvez afficher la trajectoire d'outil avec l'icône d'affichage de la trajectoire d'outils, voir "Configuration par défaut", Page 236.

Informations concernant les éléments

La TNC affiche en bas et à gauche de l'écran les coordonnées de la dernière position d'usinage sur laquelle vous avez cliqué dans la fenêtre de gauche ou de droite.



Annuler les actions

Vous pouvez annuler les quatre dernières actions que vous avez exécutées dans le mode de sélection des positions d'usinage. Pour cela, les icônes suivantes sont disponibles :

Fonction	Icône
Annuler la dernière action	
Répéter la dernière action	

Fonctions souris

Agrandir ou réduite est possible de la façon suivante avec la souris :

- Déterminer le cadre de zoom en déplaçant la souris tout en maintenant appuyé son bouton gauche
- Si vous possédez une souris à molette, vous pouvez utiliser la molette pour augmenter ou réduire le zoom. Le centre du zoom se trouve à l'emplacement actuel du pointeur de la souris.
- Vous revenez à l'affichage par défaut en double-cliquant avec la touche droite de la souris.

L'affichage actuel peut être décalé en maintenant appuyé le bouton du milieu de la souris.

Avec le mode 3D actif, vous pouvez tourner et basculer l'affichage en maintenant appuyé le bouton droite de la souris.

8

Programmation : sous-programmes et répétitions de parties de programme

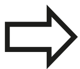
8.1 Marquer des sous-programmes et des répétitions de parties de programme

Vous pouvez exécuter plusieurs fois des phases d'usinage déjà programmées en utilisant les sous-programmes et répétitions de parties de programmes.

Label

Les sous-programmes et répétitions de parties de programme sont identifiés au début par l'étiquette **LBL**, abréviation de LABEL (de l'angl. signifiant marque, étiquette).

Les LABELS portent un numéro compris entre 1 et 999 ou bien un nom à définir par vous-même. Chaque numéro de LABEL ou chaque nom de LABEL ne peut être attribué qu'une seule fois dans le programme avec la touche LABEL SET. Le nombre de noms de labels que l'on peut introduire n'est limité que par la mémoire interne.



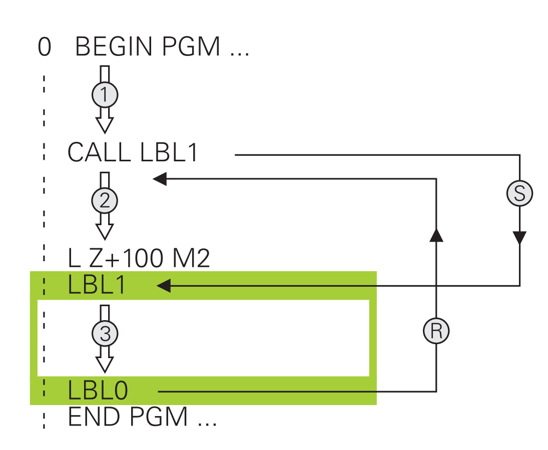
Ne pas utiliser plusieurs fois un numéro ou un nom de label!

Label 0 (**LBL 0**) identifie la fin d'un sous-programme et peut donc être utilisé autant de fois qu'on le souhaite.

8.2 Sous-programmes

Mode opératoire

1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à l'appel d'un sous-programme **CALL LBL**
2 A partir de cet endroit, la TNC exécute le sous-programme appelé jusqu'à sa fin **LBL 0**
3 Puis, la TNC poursuit le programme d'usinage avec la séquence qui suit l'appel du sous-programme **CALL LBL**



Remarques sur la programmation

- Un programme principal peut contenir jusqu'à 254 sous-programmes
- Vous pouvez appeler les sous-programmes dans n'importe quel ordre et autant de fois que vous le souhaitez
- Un sous-programme ne peut pas s'appeler lui-même
- Programmer les sous-programmes à la fin du programme principal (derrière la séquence avec M2 ou M30)
- Si des sous-programmes sont à l'intérieur du programme d'usinage avant la séquence avec M2 ou M30, ils seront exécutés au moins une fois sans qu'il soit nécessaire de les appeler

Programmer un sous-programme

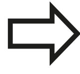


- Programmer le début : appuyer sur la touche LBL SET
- Introduire le numéro du sous-programme. Si vous souhaitez utiliser des noms de LABEL : Appuyez sur la softkey LBL NAME pour passer à l'introduction de texte
- Programmer la fin : appuyer sur la touche LBL SET et introduire le numéro de label „0“

Appeler un sous-programme



- Appeler le sous-programme : appuyer sur LBL CALL
- **Numéro de label** : introduire le numéro de label du sous-programme à appeler. Si vous souhaitez utiliser des noms de LABEL : appuyez sur la softkey LBL NAME pour passer à l'introduction de texte. Si vous souhaitez introduire le numéro d'un paramètre string comme adresse cible : appuyez sur la softkey QS, la TNC saute alors au numéro de label défini dans le paramètre string défini.
- **Répétitions REP** : Sauter le dialogue avec la touche NO ENT. N'utiliser les répétitions REP que pour les répétitions de parties de programme

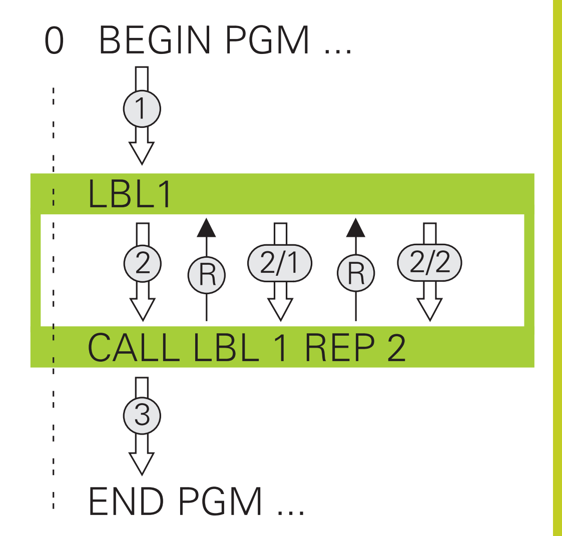


CALL LBL 0 n'est pas autorisé dans la mesure où il correspond à l'appel de la fin d'un sous-programme.

8.3 Répétition de partie de programme

Label LBL

Les répétitions de parties de programme commencent par l'étiquette **LBL**. Elles se terminent par **CALL LBL n REPn**.



Mode opératoire

1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à la fin de la partie de programme (**CALL LBL n REPn**)
2 La TNC répète ensuite la partie de programme entre le LABEL appelé et l'appel de label **CALL LBL n REPn** autant de fois que vous l'avez défini dans **REP**
3 La TNC poursuit ensuite l'exécution du programme d'usinage

Remarques sur la programmation

- Vous pouvez répéter une partie de programme jusqu'à 65 534 fois
- Les parties de programme sont toujours exécutées une fois de plus qu'elles n'ont été programmées.

Programmer une répétition de partie de programme



- Programmer le début : appuyer sur la touche LBL SET et introduire un numéro de LABEL pour la partie de programme qui doit être répétée. Si vous souhaitez utiliser un nom de LABEL : appuyez sur la softkey LBL NAME pour passer à l'introduction de texte
- Introduire la partie de programme

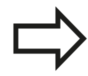
Programmer une répétition de partie de programme



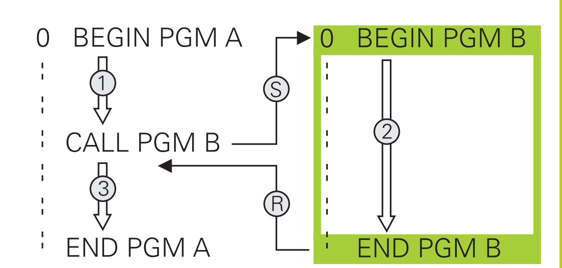
- Appuyer sur la touche LBL CALL
- **Appel sous-programme / répétition de partie de programme** : introduire le numéro du label de la partie de programme à répéter, valider avec la touche ENT. Si vous souhaitez utiliser un nom de LABEL : appuyez sur la softkey " pour passer à l'introduction de texte. Si vous souhaitez introduire le numéro d'un paramètre string comme adresse cible : appuyez sur la softkey QS, la TNC saute alors au numéro de label défini dans le paramètre string défini.
- **Répétition REP** : introduire le nombre de répétitions, valider avec la touche ENT

8.4 Programme au choix en tant que sous-programme

Mode opératoire



Si vous souhaitez programmer des appels de programme variables en liaison avec des paramètres string, utilisez la fonction SEL PGM.



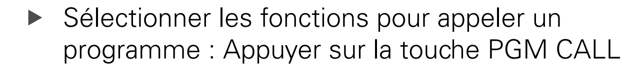
1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à ce que vous appeliez un autre programme avec **CALL PGM**
2 La TNC exécute ensuite le programme appelé jusqu'à la fin de celui-ci
3 Puis, la TNC poursuit l'exécution du programme d'usinage (qui appelle) avec la séquence suivant l'appel du programme

Remarques sur la programmation

- Pour utiliser un programme quelconque comme un sous-programme, la TNC n'utilise pas de LABEL.
- Le programme appelé ne doit pas contenir les fonctions auxiliaires M2 ou M30. Dans le programme qui est appelé, si vous avez défini des sous-programmes avec labels, vous pouvez alors utiliser M2 ou M30 avec la fonction de saut **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** pour ignorer cette partie de programme
- Le programme appelé ne doit pas contenir d'appel **CALL PGM** dans le programme qui appelle (boucle sans fin)

Programme quelconque utilisé comme sous-programme

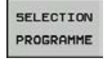




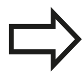
- Sélectionner les fonctions pour appeler un programme : Appuyer sur la touche PGM CALL



- Appuyer sur la softkey PROGRAMME : la TNC ouvre le dialogue pour définir le programme à appeler. Introduire le chemin avec le clavier virtuel (touche GOTO), ou



- La TNC met au premier plan une fenêtre, au moyen de laquelle vous pouvez choisir le programme à appeler et le valider avec la touche END



Si vous n'introduisez que le nom du programme, le programme appelé doit être dans le même répertoire le programme qui appelle.

Si le programme appelé n'est pas dans le même répertoire que celui du programme qui appelle, vous devez alors introduire en entier le chemin d'accès, par ex. **TNC:\ZW35\EBAUCHE\PGM1.H**

Si vous souhaitez appeler un programme en DIN/ISO, introduisez dans ce cas le type de fichier .I derrière le nom du programme.

Vous pouvez également appeler n'importe quel programme à l'aide du cycle **12 PGM CALL**.

Avec un **PGM CALL**, les paramètres Q agissent toujours de manière globale. Tenir compte du fait que les modifications des paramètres Q dans le programme appelé se répercute éventuellement sur le programme appelant.



Attention, risque de collision !

Les conversions de coordonnées que vous définissez dans le programme appelé et que vous annulez de manière non ciblée restent par principe actives pour le programme appelant.

8.5 Imbrications

Types d'imbrications

- Sous-programmes dans sous-programme
- Répétitions de parties de programme dans répétition de parties de programme
- Répétition de sous-programmes
- Répétitions de parties de programme dans un sous-programme

Niveaux d'imbrication

Les niveaux d’imbrication définissent combien de fois des parties de programme ou des sous-programmes peuvent inclure d’autres sous-programmes ou répétitions de parties de programme.

- Niveau d’imbrication max. des sous-programmes : 19
- Niveau d’imbrication max. des appels de programme principal : 19, un **CYCL CALL** agissant comme un appel de programme principal
- Vous pouvez imbriquer à volonté des répétitions de parties de programme

Sous-programme dans sous-programme

Exemple de séquences CN

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Appel du sous-programme, saut à LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Dernière séquence du programme principal (avec M2)
36 LBL "UP1"	Début du sous-programme SP1
...	
39 CALL LBL 2	Appel du sous-programme, saut à LBL2
...	
45 LBL 0	Fin du sous-programme 1
46 LBL 2	Début du sous-programme 2
...	
62 LBL 0	Fin du sous-programme 2
63 END PGM SPGMS MM	

Exécution de programme

1. Le programme principal SPMS est exécuté jusqu'à la séquence 17
2. Le sous-programme SP1 est appelé et exécuté jusqu'à la séquence 39
3. Le sous-programme 2 est appelé et exécuté jusqu'à la séquence 62. Fin du sous-programme 2 et retour au sous-programme dans lequel il a été appelé
4. Le sous-programme 1 est exécuté de la séquence 40 à la séquence 45. Fin du sous-programme 1 et retour au programme principal SPGMS
5. Le programme principal SPGMS est exécuté de la séquence 18 à la séquence 35. Retour à la séquence 1 et fin du programme

Renouveler des répétitions de parties de programme

Exemple de séquences CN

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Début de la répétition de partie de programme 1
...	
20 LBL 2	Début de la répétition de partie de programme 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Partie de programme entre cette séquence et LBL 2
...	(séquence 20) répétée 2 fois
35 CALL LBL 1 REP 1	Partie de programme entre cette séquence et LBL 1
...	(séquence 15) répétée 1 fois
50 END PGM REPS MM	

Exécution de programme

1. Le programme principal REPS est exécuté jusqu'à la séquence 27
2. La partie de programme située entre la séquence 27 et la séquence 20 est répétée 2 fois
3. Le programme principal REPS est exécuté de la séquence 28 à la séquence 35
4. La partie de programme située entre la séquence 35 et la séquence 15 est répétée 1 fois (contenant la répétition de partie de programme de la séquence 20 à la séquence 27)
5. Le programme principal REPS est exécuté de la séquence 36 à la séquence 50 (fin du programme)

Répéter un sous-programme

Exemple de séquences CN

0 BEGIN PGM SPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Début de la répétition de partie de programme 1
11 CALL LBL 2	Appel du sous-programme
12 CALL LBL 1 REP 2	Partie de programme entre cette séquence et LBL1
...	(séquence 10) répétée 2 fois
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Dernière séqu. du programme principal avec M2
20 LBL 2	Début du sous-programme
...	
28 LBL 0	Fin du sous-programme
29 END PGM SPGREP MM	

Exécution de programme

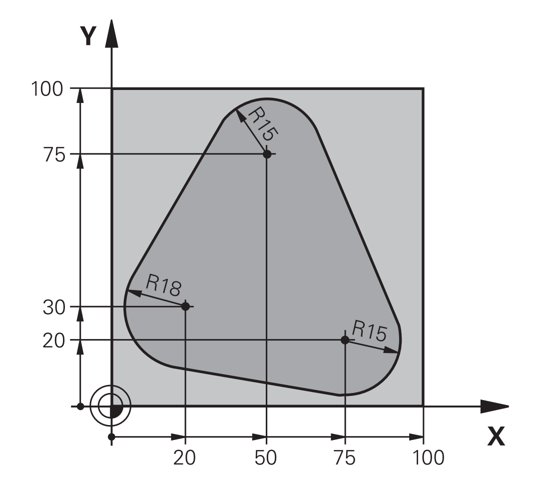
1 Le programme principal SPREP est exécuté jusqu'à la séquence 11
2 Le sous-programme 2 est appelé et exécuté
3 La partie de programme située entre la séquence 12 et la séquence 10 est répétée 2 fois : Le sous-programme 2 est répété 2 fois
4 Le programme principal SPREP est exécuté de la séquence 13 à la séquence 19, fin du programme

8.6 Exemples de programmation

Exemple : fraisage d'un contour en plusieurs passes

Déroulement du programme :

- Pré-positionner l'outil sur l'arête supérieure de la pièce
- Introduire la passe en valeur incrémentale
- Fraisage de contour
- Répéter la passe et le fraisage du contour

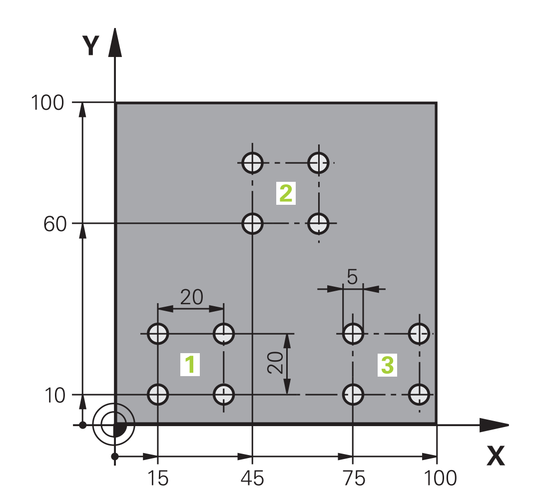


0 BEGIN PGM PGMREP MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pré-positionnement dans le plan d'usinage
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Préposition. sur la face sup. de la pièce
7 LBL 1	Marque pour répétition de partie de pgm
8 L IZ-4 R0 FMAX	Passe en prof. incrémentale (dans le vide)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Approche du contour
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Contour
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Quitter le contour
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Dégager l'outil
19 CALL LBL 1 REP 4	Saut en arrière au LBL 1; au total quatre fois
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
21 END PGM PGMREP MM	

Exemple : groupe de trous

Déroulement du programme :

- Aborder les groupes de trous dans le programme principal
- Appeler le groupe de trous (sous-programme 1)
- Ne programmer le groupe de trous qu'une seule fois dans le sous-programme 1

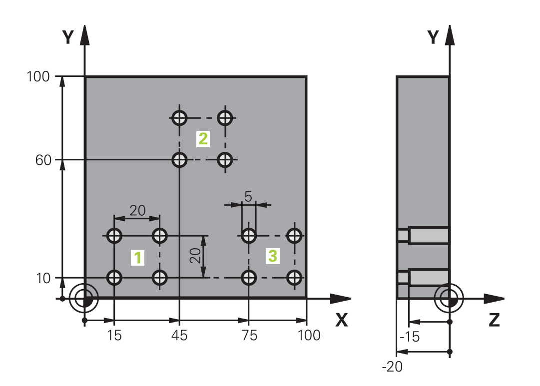


0 BEGIN PGM SP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-10 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;F PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=10 ;2. DISTANCE D'APPROCHE	
Q211=0.25 ;TEMPO AU FOND	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder le point initial du groupe de trous 1
7 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme du groupe de trous
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Aborder le point initial du groupe de trous 2
9 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme du groupe de trous
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Aborder le point initial du groupe de trous 3
11 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme du groupe de trous
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Fin du programme principal
13 LBL 1	Début du sous-programme 1 : groupe de trous
14 CYCL CALL	Trou 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
18 LBL 0	Fin du sous-programme 1
19 END PGM SP1 MM	

Exemple : groupe trous avec plusieurs outils

Déroulement du programme :

- Programmer les cycles d'usinage dans le programme principal
- Appeler le groupe de trous (sous-programme 1)
- Aller au groupe de trous dans le sous-programme 1, appeler le groupe de trous (sous-programme 2)
- Ne programmer le groupe de trous qu'une seule fois dans le sous-programme 2



0 BEGIN PGM SP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel d'outil pour le foret à centrer
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle de centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q202=-3 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;F PLONGÉE PROF.	
Q202=3 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=10 ;2. DISTANCE D'APPROCHE	
Q211=0.25 ;TEMPO AU FOND	
6 CALL LBL 1	Appeler sous-programme 1 de la figure de trous complète
7 L Z+250 R0 FMAX M6	Changement d'outil
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Appel d'outil , foret
9 FN 0: Q201 = -25	Nouvelle profondeur de perçage
10 FN 0: Q202 = +5	Nouvelle passe de perçage
11 CALL LBL 1	Appeler sous-programme 1 de la figure de trous complète
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Changement d'outil
13 TOOL CALL 3 Z S500	Appel d'outil, alésoir

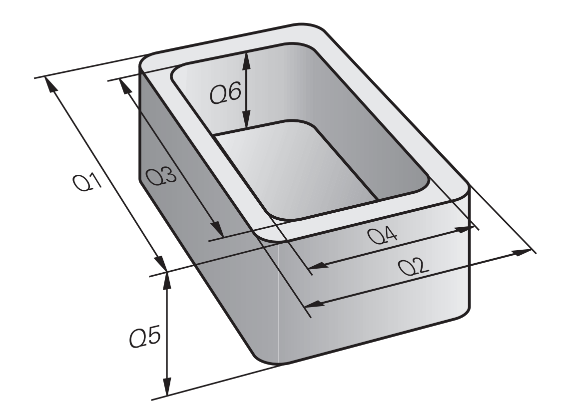
14 CYCL DEF 201 ALÉS. À L'ALÉSOIR	Définition du cycle d'alésage à l'alésoir
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;F PLONGÉE PROF.	
Q211=0.5 ;TEMPO AU FOND	
Q208=400 ;F RETRAIT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=10 ;2. DISTANCE D'APPROCHE	
15 CALL LBL 1	Appeler sous-programme 1 de la figure de trous complète
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Fin du programme principal
17 LBL 1	Début du sous-programme 1 : figure de trous complète
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder le point initial du groupe de trous 1
19 CALL LBL 2	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Aborder le point initial du groupe de trous 2
21 CALL LBL 2	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Aborder le point initial du groupe de trous 3
23 CALL LBL 2	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
24 LBL 0	Fin du sous-programme 1
25 LBL 2	Début du sous-programme 2 : groupe de trous
26 CYCL CALL	1er trou avec cycle d'usinage actif
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
30 LBL 0	Fin du sous-programme 2
31 END PGM SP2 MM	

9

Programmation : paramètres Q

9.1 Principe et résumé des fonctions

Grâce aux paramètres, vous pouvez définir toute une famille de pièces dans un même programme d'usinage. A la place des valeurs numériques, vous introduisez des variables : les paramètres Q.



Exemples d'utilisation des paramètres Q :

- Valeurs de coordonnées
- Avances
- Vitesses de rotation
- Données de cycle

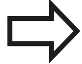
Les paramètres Q permettent également de programmer des contours définis par des fonctions mathématiques ou bien de réaliser des phases d'usinage dépendant de conditions logiques. En liaison avec la programmation FK, vous pouvez aussi combiner des contours dont la cotation n'est pas orientée CN avec les paramètres Q.

Les paramètres Q sont identifiés par des lettres suivies d'un nombre compris entre 0 et 1999. L'effet des paramètres est variable, voir tableau suivant :

Signification	Plage
Paramètres libres d'utilisation à condition qu'il n'y ai pas de recoupement avec les cycles SL, effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	**Q0** à **Q99**
Paramètres pour fonctions spéciales de la TNC	**Q100** à **Q199**
Paramètres préconisés pour les cycles : effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	**Q200** à **Q1199**
Paramètres préconisés pour les cycles constructeur : effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC. Une concertation est éventuellement nécessaire avec le constructeur de la machine ou le prestataire.	**Q1200** à **Q1399**
Paramètres préconisés pour les cycles constructeur **actifs avec Call** ; effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	**Q1400** à **Q1499**
Paramètres préconisés pour les cycles constructeur **actifs avec Def** ; effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	**Q1500** à **Q1599**

Signification	Plage
Paramètres pouvant être utilisés librement, effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	**Q1600** à **Q1999**
Paramètres **QL** pouvant être utilisés librement, seulement à effet local à l'intérieur d'un programme	**QL0** à **QL499**
Paramètres **QR** pouvant être utilisés librement, à effet permanent (**r**émanent), y compris après une coupure de courant	**QR0** à **QR499**

Les paramètres **QS** (**S** signifiant "string" = chaîne) sont également à votre disposition si vous désirez traiter du texte dans la TNC. Les paramètres **QS** ont des plages identiques à celles des paramètres Q (voir tableau ci-dessus).



Attention : pour les paramètres **QS**, la plage **QS100** à **QS199** est également réservée aux textes internes.

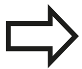
Les paramètres locaux QL ne sont valables qu'à l'intérieur d'un programme et ne sont pas pris en compte lors d'appels de programme ou dans les macros.

Remarques à propos de la programmation

Les paramètres Q et les nombres peuvent être mélangés dans un programme.

Vous pouvez affecter aux paramètres Q des valeurs numériques comprises entre –99 999,9999 et +99 999,9999. La saisie de nombre est limitée à 15 caractères, dont au maximum 9 avant la virgule. En interne, la TNC peut calculer des valeurs jusqu'à 10^{10}.

Paramètres **QS** : vous pouvez leur affecter jusqu'à 254 caractères.



La TNC attribue toujours les mêmes données à certains paramètres Q et QS. Par exemple, le rayon d'outil actuel est toujours affecté au paramètre **Q108**, voir "Paramètres Q réservés".

En interne, la TNC mémorise les nombres dans un format binaire (norme IEEE 754). Certains nombres ne peuvent pas être représentés en binaire à 100% à cause de l'utilisation de ce format normé (erreur d'arrondi). Cela est à prendre en considération lorsque vous utilisez des résultats de calculs de paramètres Q lors d'ordres de saut ou de positionnements.

Appeler les fonctions de paramètres Q

Lors de la création d'un programme d'usinage, appuyez sur la touche „Q“ (située sous la touche –/+ du pavé numérique). La TNC affiche alors les softkeys suivantes :

Groupe de fonctions	Softkey	Page
Fonctions mathématiques de base	ARITHM. DE BASE	272
Fonctions trigonométriques	TRIGONO-METRIE	274
Fonction de calcul d'un cercle	CALCUL CERCLE	275
Sauts conditionnels	SAUTS	276
Fonctions spéciales	FONCTIONS SPECIALES	280
Introduire directement la formule	FORMULE	311
Fonction pour l'usinage de contours complexes	FORMULE CONTOUR	Voir Manuel d'utilisation des cycles



Quand vous définissez ou affectez un paramètre Q, la TNC affiche les softkeys Q, QL et QR. Ces softkeys permettent de sélectionner le type de paramètre. Vous introduisez ensuite le numéro de paramètre.

Si un clavier USB est raccordé, il est possible d'ouvrir le dialogue du formulaire de saisie en appuyant sur la touche Q.

9.2 Familles de pièces – Paramètres Q à la place de nombres

Utilisation

Avec la fonction paramètres Q **FN 0 : AFFECTATION**, vous pouvez affecter aux paramètres Q des valeurs numériques. Dans le programme d'usinage, vous introduisez un paramètre Q à la place d'une valeur numérique.

Exemple de séquences CN

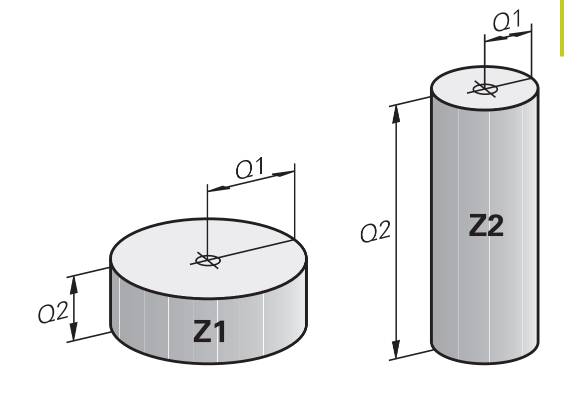
15 FN O: Q10=25	Affectation
...	Q10 reçoit la valeur 25
25 L X +Q10	correspond à L X +25

Pour réaliser des familles de pièces, vous programmez par ex. les dimensions caractéristiques de la pièce sous forme de paramètres Q.

Vous affectez alors à chacun de ces paramètres la valeur numérique correspondante pour usiner des pièces de formes différentes.

Exemple : Cylindre avec paramètres Q

Rayon du cylindre :	R = Q1
Hauteur du cylindre :	H = Q2
Cylindre Z1 :	Q1 = +30 Q2 = +10
Cylindre Z2 :	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Définir des contours avec des fonctions mathématiques

Application

Grâce aux paramètres Q, vous pouvez programmer des fonctions mathématiques de base dans le programme d'usinage :

- Sélectionner la fonction de paramètres Q : appuyer sur la touche Q (dans le champ de saisie à droite). La barre de softkeys affiche les fonctions des paramètres Q
- Sélectionner les fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey ARITHM. DE BASE. La TNC affiche les softkeys suivantes :

Résumé

Fonction	Softkey
FN 0 : AFFECTATION par ex. **FN 0 : Q5 = +60** Affecter directement la valeur	FN0 X = Y
FN 1 : ADDITION par ex. **FN 1 : Q1 = -Q2 + -5** Faire la somme de deux valeurs et affecter	FN1 X + Y
FN 2 : SOUSTRACTION par ex. **FN 2 : Q1 = +10 - +5** Faire la différence de deux valeurs et affecter	FN2 X - Y
FN 3 : MULTIPLICATION par ex. **FN 3 : Q2 = +3 * +3** Faire le produit de deux valeurs et affecter	FN3 X * Y
FN 4 : DIVISION par ex. **FN 4 : Q4 = +8 DIV +Q2** Former le quotient à partir de deux valeurs et affecter **Interdiction :** division par 0 !	FN4 X / Y
FN 5 : RACINE par ex. **FN 5 : Q20 = SQRT** **4** Extraire la racine d'un nombre et affecter **Interdiction :** racine d'une valeur négative !	FN5 RACINE

A droite du signe „=“, vous pouvez introduire :

- deux nombres
- deux paramètres Q
- un nombre et un paramètre Q

A l’intérieur des équations, vous pouvez attribuer le signe de votre choix aux paramètres Q et aux nombres.

Programmation des calculs de base

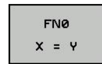
Exemple 1



- Sélectionner les fonctions de paramètres Q : appuyer sur la touche ENT



- Sélectionner les fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey ARITHM. DE BASE



- Sélectionner la fonction de paramètre Q AFFECTATION : appuyer sur la softkey FN0 X = Y

NUMERO DE PARAMETRE POUR RESULTAT ?



- **12**Introduire le numéro du paramètre Q et appuyer sur la touche ENT.

1. VALEUR OU PARAMETRE ?



- **INTRODUIRE 10** : Affecter la valeur 10 au paramètre Q5 et valider avec la touche ENT.

Séquences de programme dans la TNC

16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7

Exemple 2



- Sélectionner les fonctions de paramètres Q : appuyer sur la touche ENT



- Sélectionner les fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey ARITHM. DE BASE



- Sélectionner les fonctions de paramètres Q MULTIPLICATION : appuyer sur la softkey FN3 X * Y

NUMERO DE PARAMETRE POUR RESULTAT ?



- **12**Introduire le numéro du paramètre Q et appuyer sur la touche ENT.

1. VALEUR OU PARAMETRE ?



- **INTRODUIRE Q5** comme première valeur et valider avec la touche ENT.

2. VALEUR OU PARAMETRE ?



- **INTRODUIRE 7** comme deuxième valeur et valider avec la touche ENT.

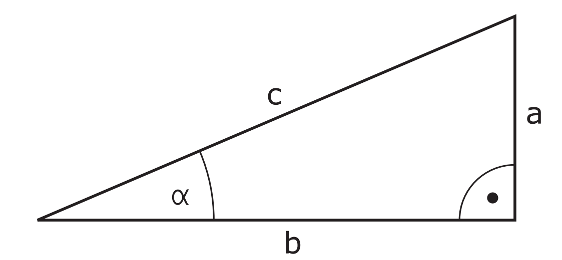
9.4 Fonctions angulaires (trigonométrie)

Définitions

Sinus : sin α = a / c

Cosinus : cos α = b / c

Tangente : tan α = a / b = sin α / cos α



Explications

- c est le côté opposé à l'angle droit
- a est le côté opposé à l'angle a α
- b est le troisième côté

La TNC peut calculer l’angle à partir de la tangente :

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)



Exemple :

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

De plus :

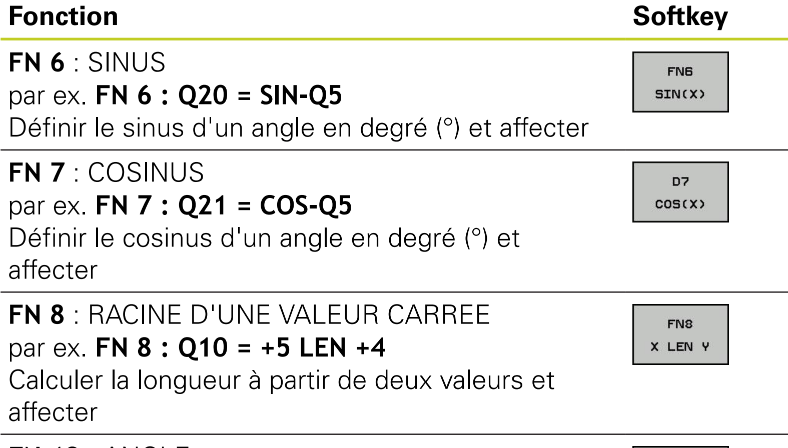
$a^2 + b^2 = c^2$ (avec $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmer les fonctions trigonométriques

Les fonctions angulaires s'affichent sous l'action de la softkey FONCT. ANGUL. La TNC affiche les softkeys du tableau ci-dessous.

Programmation : comparer avec „Exemple de programmation pour les calculs de base“



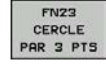
Fonction	Softkey
FN 6 : SINUS par ex. **FN 6 : Q20 = SIN-Q5** Définir le sinus d'un angle en degré (°) et affecter	FN6 SIN(X)
FN 7 : COSINUS par ex. **FN 7 : Q21 = COS-Q5** Définir le cosinus d'un angle en degré (°) et affecter	D7 COS(X)
FN 8 : RACINE D'UNE VALEUR CARREE par ex. **FN 8 : Q10 = +5 LEN +4** Calculer la longueur à partir de deux valeurs et affecter	FN8 X LEN Y
FN 13 : ANGLE par ex. **FN 13 : Q20 = +25 ANG-Q1** Définir l'angle avec arctan à partir de deux côtés ou sinus et cosinus de l'angle (0 < angle < 360°) et affecter	FN13 X ANG Y

9.5 Calcul du cercle

Application

Grâce aux fonctions de calcul d'un cercle, la TNC peut déterminer le centre du cercle et son rayon à partir de trois ou quatre points situés sur le cercle. Le calcul d'un cercle à partir de quatre points est plus précis.

Application : vous pouvez utiliser ces fonctions, notamment lorsque vous voulez déterminer la position et la dimension d'un trou ou d'un cercle de trous à l'aide de la fonction programmable de palpage.

Fonction	Softkey
FN 23 : DONNEES D'UN CERCLE à partir de 3 points par ex. **FN 23 : Q20 = CDATA Q30**	

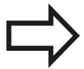
Les paires de coordonnées de trois points du cercle doivent être mémorisées dans le paramètre Q30 et dans les cinq paramètres suivants – donc jusqu'à Q35.

La TNC mémorise alors le centre du cercle de l'axe principal (X pour axe de broche Z) dans le paramètre Q20, le centre du cercle de l'axe secondaire (Y pour axe de broche Z) dans le paramètre Q21 et le rayon du cercle dans le paramètre Q22.

Fonction	Softkey
FN 24 : DONNEES D'UN CERCLE à partir de 4 points par ex. **FN 24 : Q20 = CDATA Q30**	

Les paires de coordonnées de quatre points du cercle doivent être mémorisées dans le paramètre Q30 et dans les sept paramètres suivants – donc jusqu'à Q37.

La TNC mémorise alors le centre du cercle de l'axe principal (X pour axe de broche Z) dans le paramètre Q20, le centre du cercle de l'axe secondaire (Y pour axe de broche Z) dans le paramètre Q21 et le rayon du cercle dans le paramètre Q22.



Notez que **FN 23** et **FN 24**, en plus des paramètres de résultat, remplacent également automatiquement les deux paramètres suivants.

9.6 Conditions si/alors avec paramètres Q

Application

Avec les sauts conditionnels, la TNC compare un paramètre Q à un autre paramètre Q ou à une autre valeur numérique. Si la condition est remplie, la TNC poursuit le programme d'usinage en sautant au label programmé après la condition (label, voir "Marquer des sous-programmes et des répétitions de parties de programme", Page 252). Si la condition n'est pas remplie, la TNC exécute la séquence suivante.

Si vous souhaitez appeler un autre programme comme sous-programme, programmez alors derrière le label un appel de programme **PGM CALL**.

Sauts inconditionnels

Les sauts inconditionnels sont des sauts dont la condition est toujours remplie. Exemple :

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programmer les sauts conditionnels

Les sauts conditionnels apparaissent lorsque vous appuyez sur la softkey SAUTS. La TNC affiche les softkeys suivantes :

Fonction	Softkey
FN 9: SI IDENTIQUE, SAUT par ex. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Si les deux valeurs ou paramètres sont identiques, sauter au label indiqué	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: SI NON IDENTIQUE, SAUT par ex. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Si les deux valeurs ou paramètres ne sont pas identiques, sauter au label indiqué	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: SI PLUS GRAND, SAUT par ex. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Si la première valeur ou le premier paramètre est plus grand(e) que la deuxième valeur ou le deuxième paramètre, sauter au label indiqué	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: SI PLUS PETIT, SAUT par ex. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Si la première valeur ou le premier paramètre est plus petit(e) que la deuxième valeur ou le deuxième paramètre, sauter au label indiqué	FN12 IF X LT Y GOTO

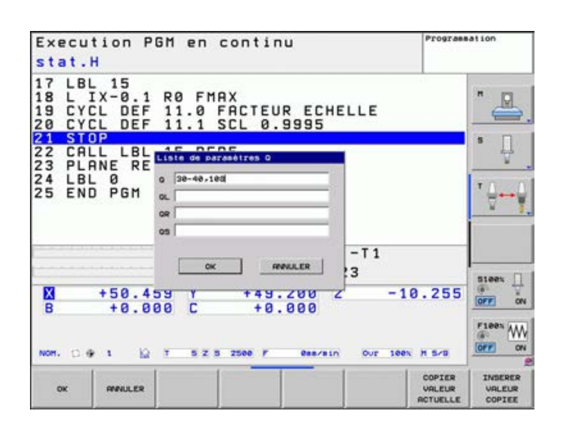
Abréviations et expressions utilisées

IF	(angl.) :	si
EQU	(angl. equal) :	Egal à
NE	(angl. not equal) :	différent de
GT	(angl. greater than) :	supérieur à
LT	(angl. less than) :	inférieur à
GOTO	(angl. go to) :	aller à

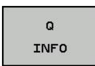
9.7 Contrôler et modifier les paramètres Q

Procédure

Vous pouvez contrôler et modifier les paramètres Q dans tous les modes de fonctionnement (programmation, test et tous les modes exécution).



- Si nécessaire, interrompre l'exécution du programme (p. ex. en appuyant sur la touche STOP externe et sur la softkey STOP INTERNE) ou suspendre le test du programme



- Appeler les fonctions de paramètres Q : appuyer sur la softkey Q INFO ou sur la touche Q
- La TNC affiche tous les paramètres ainsi que les valeurs correspondantes. Sélectionnez le paramètre souhaité avec les touches fléchées ou la touche GOTO.
- Si vous souhaitez modifier la valeur, appuyez sur la softkey EDITER CHAMP ACTUEL, introduisez une nouvelle valeur et validez avec la touche ENT
- Si vous ne souhaitez pas modifier la valeur, appuyez alors sur la softkey VALEUR ACTUELLE ou fermez le dialogue avec la touche END



Les paramètres utilisés par la TNC en interne ou dans les cycles sont assortis de commentaires.

Si vous souhaitez vérifier ou modifier des paramètres locaux, globaux ou string, appuyez sur la softkey AFFICHER PARAMÈTRE Q QL QR QS. La TNC affiche alors le type de chaque paramètre : Les fonctions décrites précédemment restent valables.

Vous pouvez faire afficher les paramètres Q dans l'affichage d'état supplémentaire ; ceci dans les modes manuel, manivelle électronique, exécution séquentielle ou pas à pas et test de programme.

- Si nécessaire, interrompre l'exécution du programme (p. ex. en appuyant sur la touche STOP externe et sur la softkey STOP INTERNE) ou suspendre le test du programme



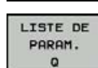
- Appeler la barre des softkeys de partage d'écran



- Sélectionner la représentation de l'écran avec affichage d'état supplémentaire : La TNC affiche le formulaire d’état **Sommaire** dans la moitié droite de l'écran



- Choisir la softkey ETAT PARAM. Q



- Sélectionnez la softkey LISTE DE PARAM. Q
- La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez introduire la plage souhaitée de l’affichage des paramètres Q ou paramètres string Plusieurs paramètres Q peuvent être introduits, séparés par une virgule (p. ex. Q 1,2,3,4). La plage d'affichage est définie avec un trait d'union (p. ex. Q 10-14)

9.8 Autres fonctions

Résumé

Les fonctions spéciales apparaissent si vous appuyez sur la softkey FONCTIONS SPECIALES. La TNC affiche les softkeys suivantes :

Fonction	Softkey	Page
FN 14:ERROR Emission de messages d'erreur	FN14 ERREUR=	281
FN 16:F-PRINT Emission formatée de textes et de valeurs de paramètres Q	FN16 F-PRINT	285
FN 18:SYS-DATUM READ Lecture des données du système	FN18 LIRE DON-NEES SYST	289
FN 19:PLC Transfert de valeurs au PLC	FN19 PLC=	298
FN 20:WAIT FOR Synchroniser CN et PLC	FN20 ATTENDRE	298
FN 29:PLC Transmission de huit valeurs max. au PLC	FN29 PLC LIST=	300
FN 37:EXPORT Exporter des paramètres locaux Q ou des paramètre QS dans un programme appelant	FN37 EXPORT	300
FN 26:TABOPEN Ouvrir un tableau personnalisable	FN26 OUVRIR TABLEAU	377
FN 27:TABWRITE Ecrire dans un tableau personnalisable	FN27 ECRIRE DS TABLEAU	378
FN 28:TABWRITE Lire un tableau personnalisable	FN28 LIRE TABLEAU	379

FN 14: ERROR: Emission de messages d'erreur

Avec la fonction **FN 14: ERROR**, vous pouvez faire émettre des messages contrôlés par le programme qui ont été définis par le constructeur de la machine ou par HEIDENHAIN : Si, pendant l'exécution d'un programme ou le test de programme, la TNC arrive à une séquence avec **FN 14**, elle interrompt le processus et délivre un message. Vous devez alors redémarrer le programme. Codes d'erreur : voir tableau ci-dessous.

Plage de codes d'erreur	Dialogue standard
0 ... 999	Dialogue dépendant de la machine
1000 ... 1199	Messages d'erreur internes (voir tableau de droite)

Exemple de séquence CN

La TNC doit délivrer un message mémorisé sous le code d'erreur 254

```
180 FN 14: ERROR = 254
```

Message d'erreur réservé par HEIDENHAIN

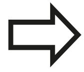
Code d'erreur	Texte
1000	Broche?
1001	Axe d'outil manque
1002	Rayon d'outil trop petit
1003	Rayon outil trop grand
1004	Plage dépassée
1005	Position initiale erronée
1006	ROTATION non autorisée
1007	FACTEUR ECHELLE non autorisé
1008	IMAGE MIROIR non autorisée
1009	Décalage non autorisé
1010	Avance manque
1011	Valeur introduite erronée
1012	Signe erroné
1013	Angle non autorisé
1014	Point de palpage inaccessible
1015	Trop de points
1016	Introduction contradictoire
1017	CYCLE incomplet
1018	Plan mal défini
1019	Axe programmé incorrect
1020	Vitesse broche erronée
1021	Correction rayon non définie
1022	Arrondi non défini
1023	Rayon d'arrondi trop grand

Code d'erreur	Texte
1024	Départ progr. non défini
1025	Imbrication trop élevée
1026	Référence angulaire manque
1027	Aucun cycle d'usinage défini
1028	Largeur rainure trop petite
1029	Poche trop petite
1030	Q202 non défini
1031	Q205 non défini
1032	Q218 doit être supérieur à Q219
1033	CYCL 210 non autorisé
1034	CYCL 211 non autorisé
1035	Q220 trop grand
1036	Q222 doit être supérieur à Q223
1037	Q244 doit être supérieur à 0
1038	Q245 doit être différent de Q246
1039	Introduire plage angul. < 360°
1040	Q223 doit être supérieur à Q222
1041	Q214: 0 non autorisé
1042	Sens du déplacement non défini
1043	Aucun tableau points zéro actif
1044	Erreur position : centre 1er axe
1045	Erreur position : centre 2ème axe
1046	Perçage trop petit
1047	Perçage trop grand
1048	Tenon trop petit
1049	Tenon trop grand
1050	Poche trop petite : reprise d'usinage 1.A.
1051	Poche trop petite : reprise d'usinage 2.A
1052	Poche trop grande : rebut 1.A.
1053	Poche trop grande : rebut 2.A.
1054	Tenon trop petit : rebut 1.A.
1055	Tenon trop petit : rebut 2.A.
1056	Tenon trop grand : reprise d'usinage 1.A.
1057	Tenon trop grand : reprise d'usinage 2.A.
1058	TCHPROBE 425 : erreur cote max.
1059	TCHPROBE 425 : erreur cote min.
1060	TCHPROBE 426 : erreur cote max.
1061	TCHPROBE 426 : erreur cote min.
1062	TCHPROBE 430 : diam. trop grand
1063	TCHPROBE 430 : diam. trop petit

Code d'erreur	Texte
1064	Axe de mesure non défini
1065	Tolérance rupture outil dépassée
1066	Introduire Q247 différent de 0
1067	Introduire Q247 supérieur à 5
1068	Tableau points zéro?
1069	Introduire type de fraisage Q351 diff. de 0
1070	Diminuer profondeur filetage
1071	Exécuter l'étalonnage
1072	Tolérance dépassée
1073	Amorce de séquence active
1074	ORIENTATION non autorisée
1075	3DROT non autorisée
1076	Activer 3DROT
1077	Introduire profondeur en négatif
1078	Q303 non défini dans cycle de mesure!
1079	Axe d'outil non autorisé
1080	Valeurs calculées incorrectes
1081	Points de mesure contradictoires
1082	Hauteur de sécurité incorrecte
1083	Mode de plongée contradictoire
1084	Cycle d'usinage non autorisé
1085	Ligne protégée à l'écriture
1086	Surép. supérieure à profondeur
1087	Aucun angle de pointe défini
1088	Données contradictoires
1089	Position de rainure 0 interdite
1090	Introduire passe différente de 0
1091	Commutation Q399 non autorisée
1092	Outil non défini
1093	Numéro d'outil non autorisé
1094	Nom d'outil non autorisé
1095	Option de logiciel inactive
1096	Restauration cinématique impossible
1097	Fonction non autorisée
1098	Dimensions pièce brute contradictoires
1099	Position de mesure non autorisée
1100	Accès à cinématique impossible
1101	Pos. mesure hors domaine course
1102	Compensation Preset impossible
1103	Rayon d'outil trop grand

Code d'erreur	Texte
1104	Mode de plongée impossible
1105	Angle de plongée incorrect
1106	Angle d'ouverture non défini
1107	Largeur rainure trop grande
1108	Facteurs échelle inégaux
1109	Données d'outils inconsistantes

FN 16: F-PRINT: Emission formatée des textes et des valeurs de paramètres Q



Avec **FN 16** et également à partir du programme CN, vous pouvez aussi afficher à l'écran les messages de votre choix. De tels messages sont affichés par la TNC dans une fenêtre auxiliaire.

Avec la fonction **FN 16: F-PRINT**, vous pouvez transmettre de manière formatée les valeurs des paramètres Q et les textes via l'interface de données, par ex. sur une imprimante. Quand vous mémorisez les valeurs en interne ou que vous les transmettez à un ordinateur, la TNC enregistre les données dans le fichier que vous définissez dans la séquence **FN 16**.

Pour transmettre un texte formaté et les valeurs des paramètres Q, créez à l'aide de l'éditeur de texte de la TNC un fichier-texte dans lequel vous définissez les formats et les paramètres Q.

Exemple de fichier-texte définissant le format d'émission :

```
"PROTOCOLE DE MESURE CENTRE DE GRAVITE ROUE A GODETS";
“DATE: %2d-%2d-%4d“,DAY,MONTH,YEAR4;
“HEURE: %2d:%2d:%2d“,HOUR,MIN,SEC;
“NOMBRE VALEURS DE MESURE: = 1“;
“X1 = %9.3LF“, Q31;
“Y1 = %9.3LF“, Q32;
“Z1 = %9.3LF“, Q33;
```

Pour créer des fichiers-texte, utilisez les fonctions de formatage suivantes :

Caractères spéciaux	Fonction
“...........“	Définir le format d'émission pour textes et variables entre guillemets
%9.3LF	Définir le format pour paramètres Q : 9 chiffres au total (y compris point décimal) dont 3 chiffres après la virgule, long, Floating (nombre décimal)
%S	Format pour variable de texte
%d	Format pour nombre entier (Integer)
,	Caractère de séparation entre le format d'émission et le paramètre
;	Caractère de fin de séquence, termine une ligne
\n	Saut de ligne

Pour mémoriser également diverses informations dans le fichier de protocole, vous disposez des fonctions suivantes :

Code	Fonction
CALL_PATH	Indique le nom du chemin d'accès du programme CN dans lequel se trouve la fonction FN16. Exemple : "Programme de mesure: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Ferme le fichier dans lequel vous écrivez avec FN16. Exemple : M_CLOSE;
M_APPEND	Lors d'une nouvelle émission, ajoute le procès-verbal au protocole existant. Exemple : M_APPEND;
M_APPEND_MAX	ajoute le protocole, en cas de nouvelle émission, au protocole existant jusqu'à ce que la taille de fichier maximale (en Kb) soit dépassée. Exemple : M_APPEND_MAX1024;
M_TRUNCATE	écrase le protocole en cas de nouvelle émission. Exemple : M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Emission du texte uniquement avec dial. anglais
L_GERMAN	Emission du texte uniquement avec dial. allemand
L_CZECH	Emission du texte uniquement avec dial. tchèque
L_FRENCH	Emission du texte uniquement avec dial. français
L_ITALIAN	Emission du texte uniquement avec dial. italien
L_SPANISH	Emission du texte uniquement avec dial. espagnol
L_SWEDISH	Emission du texte uniquement avec dial. suédois
L_DANISH	Emission du texte uniquement avec dial. danois
L_FINNISH	Emission du texte uniquement avec dial. finnois
L_DUTCH	Restituer texte seulement avec dial. néerlandais
L_POLISH	Emission du texte uniquement avec dial. polonais
L_PORTUGUE	Emission du texte uniquement avec dial. portugais
L_HUNGARIA	Emission du texte uniquement avec dial. hongrois
L_SLOVENIAN	Emission du texte uniquement avec dial. slovène
L_ALL	Emission du texte quel que soit le dialogue

Code	Fonction
HOUR	Nombre d'heures du temps réel
MIN	Nombre de minutes du temps réel
SEC	Nombre de secondes du temps réel
DAY	Jour du temps réel
MONTH	Mois sous forme de nombre du temps réel
STR_MONTH	Mois sous forme de raccourci du temps réel
YEAR2	Année à 2 chiffres du temps réel
YEAR4	Année à 4 chiffres du temps réel

Dans le programme d’usinage, vous programmez FN16: F-PRINT pour activer l'émission :

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASQUE\MASQUE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

La TNC crée alors le fichier PROT1.TXT :

PROTOCOLE DE MESURE CENTRE DE GRAVITE ROUE A GODETS

DATE : 27:11:2001

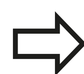
HEURE : 08:56:34

NOMBRE VALEURS MESURE : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000



Dans le programme, si vous émettez plusieurs fois le même fichier, la TNC ajoute tous les textes dans le fichier-cible, à la suite de ceux qui sont déjà présents.

Si vous utilisez **FN 16** plusieurs fois dans le programme, la TNC mémorise tous les textes dans le fichier que vous avez défini avec la fonction **FN 16**. La restitution du fichier n'est réalisée que lorsque la TNC lit la séquence **END PGM**, lorsque vous appuyez sur la touche Stop CN ou lorsque vous fermez le fichier avec **M_CLOSE**.

Dans la séquence **FN 16**, programmez le fichier de format et le fichier de protocole avec l'extension.

Si vous n'indiquez que le nom du fichier pour le chemin d'accès au fichier de protocole, la TNC enregistre celui-ci dans le répertoire où se trouve le programme CN avec la fonction **FN 16**.

Dans les paramètres utilisateur **fn16DefaultPath** et **fn16DefaultPathSim** (test de programme), vous pouvez définir un chemin standard pour l'émission des fichiers de protocole.

Délivrer les messages à l'écran

Vous pouvez aussi utiliser la fonction **FN 16** pour afficher, à partir du programme CN, les messages de votre choix dans une fenêtre auxiliaire de l'écran de la TNC. On peut ainsi afficher très simplement et à n'importe quel endroit du programme des textes d'assistance de manière à ce que l'opérateur puissent réagir. Vous pouvez aussi restituer le contenu de paramètres Q si le fichier de description du protocole comporte les instructions correspondantes.

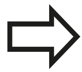
Pour que le message s'affiche sur l'écran de la TNC, il vous suffit d'introduire **SCREEN:** pour le nom du fichier-protocole.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASQUE\MASQUE1.A/SCREEN:
```

Si le message comporte davantage de lignes que ne peut afficher la fenêtre auxiliaire, vous pouvez feuilleter dans cette dernière à l'aide des touches fléchées.

Pour fermer la fenêtre auxiliaire : appuyer sur la touche CE. Pour programmer la fermeture de la fenêtre , introduire la séquence CN suivante :

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASQUE\MASQUE1.A/SCLR:
```



Toutes les conventions décrites précédemment sont valables pour le fichier de description du protocole.

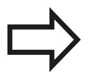
Dans le programme, si vous émettez plusieurs fois le même fichier, la TNC ajoute tous les textes dans le fichier-cible, à la suite de ceux qui sont déjà présents.

Emission externe des messages

Vous pouvez aussi utiliser la fonction **FN 16** pour mémoriser également sur un support externe les fichiers des programmes CN générés avec **FN 16**. Pour cela, il existe deux possibilités :

Indiquer le nom complet du chemin d'accès dans la fonction **FN 16** :

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSQ\MSQ1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```



Toutes les conventions décrites précédemment sont valables pour le fichier de description du protocole.

Dans le programme, si vous émettez plusieurs fois le même fichier, la TNC ajoute tous les textes dans le fichier-cible, à la suite de ceux qui sont déjà présents.

FN 18: SYS-DATUM READ: Lire les données du système

Avec la fonction **FN 18: SYS-DATUM READ**, vous pouvez lire les données-système et les mémoriser dans les paramètres Q. La sélection de donnée-système se fait avec un numéro de groupe (ID-Nr.), un numéro et, le cas échéant, avec un indice.

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Infos programme, 10	3	-	Numéro du cycle d’usinage actif
	103	Numéro du paramètre Q	En rapport avec les cycles CN ; pour demander si le paramètre Q indiqué sous IDX a été suffisamment explicite dans le CYCL DEF correspondant.
Adresses de saut système, 13	1	-	Label auquel on saute avec M2/M30 au lieu de terminer le programme actuel, valeur = 0 : M2/M30 agit normalement
	2	-	Label auquel on saute avec FN14 : ERROR avec réaction NC-CANCEL, au lieu d’interrompre le programme avec une erreur. Le numéro d’erreur programmé dans l’instruction FN14 peut être lu sous ID992 NR14. Valeur = 0 : FN14 agit normalement.
	3	-	Label auquel on saute lors d’une erreur interne de serveur (SQL, PLC, CFG) au lieu d’interrompre le programme avec une erreur. Valeur = 0 : l'erreur serveur agit normalement.
Etat de la machine, 20	1	-	Numéro d’outil actif
	2	-	Numéro d'outil préparé
	3	-	Axe d'outil actif 0 = X, 1 = Y, 2 = Z, 6 = U, 7 = V, 8 = W
	4	-	Vitesse de rotation broche programmée
	5	-	Etat actif de la broche : -1 = non défini, 0 = M3 actif, 1 = M4 actif, 2 = M5 après M3, 3 = M5 après M4
	7	-	Gamme de broche
	8	-	Arrosage : 0=non 1=oui
	9	-	Avance active
	10	-	Indice de l'outil préparé
	11	-	Indice de l'outil courant
Données du canal, 25	1	-	Numéro de canal

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Paramètre de cycle, 30	1	-	Distance d'approche du cycle d'usinage courant
	2	-	Profondeur perçage/fraisage du cycle d'usinage courant
	3	-	Profondeur de passe du cycle d'usinage courant
	4	-	Avance plongée en profondeur du cycle d'usinage courant
	5	-	Premier côté du cycle poche rectangulaire
	6	-	Deuxième côté du cycle poche rectangulaire
	7	-	Premier côté du cycle rainurage
	8	-	Deuxième côté du cycle rainurage
	9	-	Rayon cycle de la Poche circulaire
	10	-	Avance fraisage du cycle d'usinage courant
	11	-	Sens de rotation du cycle d'usinage courant
	12	-	Temporisation du cycle d'usinage courant
	13	-	Pas de vis cycle 17, 18
	14	-	Surépaisseur de finition du cycle d'usinage courant
	15	-	Angle d'évidement du cycle d'usinage courant
	21	-	Angle de palpage
	22	-	Course de palpage
	23	-	Avance de palpage
Etat modal, 35	1	-	Cotes : 0 = absolu (G90) 1 = incrémental (G91)
Données des tableaux SQL, 40	1	-	Code-résultat de la dernière instruction SQL
Données issues du tableau d'outils, 50	1	Nr. OUT.	Longueur d'outil
	2	N° OUT.	Rayon d'outil
	3	N° OUT.	Rayon d'outil R2
	4	N° OUT.	Surépaisseur longueur d'outil DL
	5	N° OUT.	Surépaisseur rayon d'outil DR
	6	N° OUT.	Surépaisseur rayon d'outil DR2
	7	N° OUT.	Outil bloqué (0 ou 1)
	8	N° OUT.	Numéro de l'outil jumeau

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
	9	N° OUT.	Durée d'utilisation max.TIME1
	10	N° OUT.	Durée d'utilisation max. TIME2
	11	N° OUT.	Durée d'utilisation actuelle CUR. TIME
	12	N° OUT.	Etat PLC
	13	N° OUT.	Longueur max. de la dent LCUTS
	14	N° OUT.	Angle de plongée max. ANGLE
	15	N° OUT.	TT : nombre de dents CUT
	16	N° OUT.	TT : tolérance d'usure longueur LTOL
	17	N° OUT.	TT : tolérance d'usure rayon RTOL
	18	N° OUT.	TT : sens de rotation DIRECT (0=positif/-1=négatif)
	19	N° OUT.	TT : décalage plan R-OFFS
	20	N° OUT.	TT : décalage longueur L-OFFS
	21	N° OUT.	TT : tolérance de rupture longueur LBREAK
	22	N° OUT.	TT : tolérance de rupture rayon RBREAK
	28	N° OUT.	Vitesse de rotation max. NMAX
	32	N° OUT.	angle de pointe (sw)
	34	N° OUT.	Autorisation de retrait LIFTOFF (0 = non, 1 = oui)
	35	N° OUT.	Rayon de tolérance d'usure R2TOL
	37	N° OUT.	Ligne correspondante dans le tableau des palpeurs
	38	N° OUT.	Indication de la date de la dernière utilisation
Données issues du tableau d'emplacements, 51	1	Nr. emplac.	Numéro d'outil
	2	N° emplac.	Outil spécial : 0=non, 1=oui
	3	N° emplac.	Emplacement fixe : 0=non, 1=oui
	4	N° emplac.	Emplacement bloqué : 0= non, 1=oui
	5	N° emplac.	Etat PLC
Numéro d'emplacement d'un outil dans le tableau d'outils, 52	1	N° OUT.	Numéro d'emplacement
	2	N° OUT.	Numéro du magasin d’outils

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Valeurs programmées directement après TOOL CALL, 60	1	-	Numéro d'outil T
	2	-	Axe d'outil actif 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Vitesse de broche S
	4	-	Surépaisseur longueur d'outil DL
	5	-	Surépaisseur rayon d'outil DR
	6	-	TOOL CALL automatique 0 = oui, 1 = non
	7	-	Surépaisseur rayon d'outil DR2
	8	-	Indice d'outil
	9	-	Avance active
Valeurs programmées directement après TOOL DEF, 61	1	-	Numéro d'outil T
	2	-	Longueur
	3	-	Rayon
	4	-	Indice
	5	-	Données d'outil programmées dans TOOL DEF 1 = oui, 0 = non
Correction d'outil active, 200	1	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur et surépaisseur de TOOL CALL	Rayon actif
	2	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur et surépaisseur de TOOL CALL	Longueur active
	3	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur et surépaisseur de TOOL CALL	Rayon d'arrondi R2

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Transformations actives, 210	1	-	Rotation de base en mode Manuel
	2	-	Rotation programmée avec cycle 10
	3	-	Axe réfléchi actif
			0 : image miroir inactive
			+1 : axe X réfléchi
			+2 : axe Y réfléchi
			+4 : axe Z réfléchi
			+64 : axe U réfléchi
			+128 : axe V réfléchi
			+256 : axe W réfléchi
			Combinaisons = somme des différents axes
	4	1	Facteur échelle actif axe X
	4	2	Facteur échelle actif axe Y
	4	3	Facteur échelle actif axe Z
	4	7	Facteur échelle actif axe U
	4	8	Facteur échelle actif axe V
	4	9	Facteur échelle actif axe W
	5	1	ROT. 3D axe A
	5	2	ROT. 3D axe B
	5	3	ROT. 3D axe C
	6	-	Inclinaison du plan d'usinage active/ inact. (-1/0) dans un mode Exécution de programme
	7	-	Inclinaison du plan d'usinage active/inact. (-1/0) dans un mode Manuel
Décalage du point zéro actif, 220	2	1	Axe X
		2	Axe Y
		3	Axe Z
		4	Axe A
		5	Axe B
		6	Axe C
		7	Axe U
		8	Axe V
		9	Axe W

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Zone de déplacement, 230	2	1 à 9	Fin de course logiciel négatif des axes 1 à 9
	3	1 à 9	Fin de course logiciel positif des axes 1 à 9
	5	-	Fin de course de logiciel, marche ou arrêt : 0 = marche, 1 = arrêt
Position nominale dans système REF, 240	1	1	Axe X
		2	Axe Y
		3	Axe Z
		4	Axe A
		5	Axe B
		6	Axe C
		7	Axe U
		8	Axe V
		9	Axe W
Position actuelle dans le système de coordonnées actif, 270	1	1	Axe X
		2	Axe Y
		3	Axe Z
		4	Axe A
		5	Axe B
		6	Axe C
		7	Axe U
		8	Axe V
		9	Axe W

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Palpeur à commutation TS, 350	50	1	Type de palpeur
		2	Ligne dans le tableau des palpeurs
	51	-	Longueur active
	52	1	Rayon actif de bille
		2	Rayon d'arrondi
	53	1	Excentrement (axe principal)
		2	Excentrement (axe secondaire)
	54	-	Angle de l'orientation broche en degrés (excentrement)
	55	1	Avance rapide
		2	Avance de mesure
	56	1	Course de mesure max.
		2	Distance d'approche
	57	1	Orientation broche possible : 0=non, 1=oui
		2	Angle de l'orientation broche
Palpeur de table TT	70	1	Type de palpeur
		2	Ligne dans le tableau des palpeurs
	71	1	Centre axe principal (système REF)
		2	Centre axe secondaire (système REF)
		3	Centre axe d'outil (système REF)
	72	-	Rayon plateau
	75	1	Avance rapide
		2	Avance de mesure avec broche immobile
		3	Avance de mesure avec broche en rotation
	76	1	Course de mesure max.
		2	Distance d'approche pour mesure de longueur
		3	Distance d'approche pour mesure de rayon
	77	-	Vitesse de rotation broche
	78	-	Sens du palpage

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
Point de référence dans cycle palpeur, 360	1	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage issu du cycle 0 sans correction de longueur mais avec correction de rayon du palpeur (système de coordonnées pièce)
	2	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage issu du cycle 0 sans correction de longueur du palpeur ni de rayon (système de coordonnées machine)
	3	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Résultat de la mesure des cycles palpeurs 0 et 1 sans correction de rayon et de longueur du palpeur
	4	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage issu du cycle 0 sans correction de longueur du palpeur ni de rayon (système de coordonnées pièce)
	10	-	Orientation broche
Valeur issue du tableau de points zéro actif dans le système de coordonnées actif, 500	Ligne	Colonne	Lire les valeurs
Transformation de base, 507	Ligne	1 à 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Lire une transformation de base d'un Preset
Offset axe, 508	Ligne	1 à 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Lire offset d'axe d'un Preset
Preset actif, 530	1	-	Lire numéro de Preset actif
Lire les données de l'outil courant, 950	1	-	Longueur d'outil L
	2	-	Rayon d'outil R
	3	-	Rayon d'outil R2
	4	-	Surépaisseur longueur d'outil DL
	5	-	Surépaisseur rayon d'outil DR
	6	-	Surépaisseur rayon d'outil DR2
	7	-	Outil bloqué TL 0 = non bloqué, 1 = bloqué
	8	-	Numéro de l'outil jumeau RT
	9	-	Durée d'utilisation max.TIME1
	10	-	Durée d'utilisation max. TIME2

Nom du groupe, Nr. ID.	Numéro	Indice	Signification
	11	-	Durée d'utilisation actuelle CUR. TIME
	12	-	Etat PLC
	13	-	Longueur max. de la dent LCUTS
	14	-	Angle de plongée max. ANGLE
	15	-	TT : nombre de dents CUT
	16	-	TT : tolérance d'usure longueur LTOL
	17	-	TT : tolérance d'usure rayon RTOL
	18	-	TT : Sens de rotation DIRECT 0 = positif, –1 = négatif
	19	-	TT : décalage plan R-OFFS
	20	-	TT : décalage longueur L-OFFS
	21	-	TT : tolérance de rupture longueur LBREAK
	22	-	TT : tolérance de rupture rayon RBREAK
	23	-	Valeur PLC
	24	-	TYPE d'outil 0 = fraise, 21 = palpeur
	27	-	Ligne correspondante dans le tableau des palpeurs
	32	-	angle de pointe
	34	-	Lift off
Cycles palpeurs, 990	1	-	Comportement au démarrage : 0 = comportement standard 1 = rayon actif, garde de sécurité zéro
	2	-	0 = contrôle du palpeur inactif 1 = contrôle du palpeur actif
	4	-	0 = tige de palpage non déviée 1 = tige de palpage déviée
Etat d'exécution, 992	10	-	Amorce de séquence active 1 = oui, 0 = non
	11	-	Phase de recherche
	14	-	Numéro de la dernière erreur FN14
	16	-	Réelle exécution active 1 = exécution, 2 = simulation

Exemple : affecter à Q25 la valeur du facteur échelle actif de l'axe Z

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC : Transmettre les valeurs au PLC

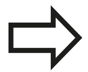
La fonction **FN 19: PLC** permet de transférer au PLC jusqu'à deux valeurs numériques ou paramètres Q.

Résolutions et unités de mesure : 0,1 µm ou 0,0001°

Exemple : transférer au PLC la valeur numérique 10 (correspondant à 1µm ou 0,001°)

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: Synchroniser CN et PLC



Vous ne devez utiliser cette fonction qu'en accord avec le constructeur de votre machine!

Avec la fonction **FN 20: WAIT FOR**, vous pouvez synchroniser la CN et le PLC pendant le déroulement du programme. La CN interrompt l'usinage jusqu'à ce que soit remplie la condition programmée dans la séquence FN 20: WAIT FOR-. Pour cela, la TNC peut contrôler les opérandes PLC suivants :

Opérande PLC	Abréviation	Plage d'adresses
Marqueur	**M**	0 à 4999
Entrée	**I**	0 à 31, 128 à 152 64 à 126 (premier PL 401 B) 192 à 254 (deuxième PL 401 B)
Sortie	**O**	0 à 30 32 à 62 (premier PL 401 B) 64 à 94 (deuxième PL 401 B)
Compteur	**C**	48 à 79
Timer	**T**	0 à 95
Octets	**B**	0 à 4095
Mot	**W**	0 à 2047
Double mot	**D**	2048 à 4095

La TNC 620 possède une interface étendue pour la communication entre le PLC et la CN. Il s'agit là d'une nouvelle interface symbolique Aplication Programmer Interface (**API**). Parallèlement, l'interface habituelle PLC-CN existe encore et peut toujours être utilisée. L'utilisation de l'ancienne ou la nouvelle interface API TNC est configurée par le constructeur de la machine. Introduisez le nom de l'opérande symbolique sous forme de string pour obtenir l'état défini de l'opérande symbolique.

Les conditions suivantes sont autorisées dans la séquence FN 20 :

Condition	Abréviation
égal à	**==**
inférieur à	**<**
supérieur à	**>**
inférieur ou égal à	**<=**
supérieur ou égal à	**>=**

Pour cela, on dispose de la fonction **FN20: WAIT FOR SYNC**. **WAIT FOR SYNC** doit toujours être utilisée, par exemple lorsque vous importez des données-système avec **FN18** qui nécessitent d'être synchronisées en temps réel. La TNC interrompt le calcul anticipé et n'exécute la séquence CN suivante que lorsque le programme CN a réellement atteint cette séquence.

Exemple : suspendre le déroulement du programme jusqu'à ce que le PLC initialise à 1 le marqueur 4095

```
32 FN 20: N32D20:WAIT FOR M4095==1
```

Exemple : suspendre le déroulement du programme jusqu'à ce que le PLC initialise à 1 l'opérande symbolique

```
32 FN 20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

Exemple : interrompre le calcul anticipé interne, lire la position actuelle de l'axe X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC: Transmettre les valeurs au PLC

La fonction FN 29: PLC permet de transférer au PLC jusqu'à huit valeurs numériques ou paramètres Q.

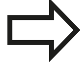
Résolutions et unités de mesure : 0,1 µm ou 0,0001°

Exemple : transférer au PLC la valeur numérique 10 (correspondant à 1µm ou 0,001°)

```
56 FN 29: PLC=+10/+Q3/+Q8/+7/+1/+Q5/+Q2/+15
```

FN 37: EXPORT

La fonction FN 37: EXPORT vous permet de créer vos propres cycles et de les intégrer dans la TNC. Dans les cycles, les paramètres Q de 0 à 99 ont uniquement un effet local. Cela signifie que les paramètres Q n'agissent que dans le programme où ils ont été définis. A l'aide de la fonction FN 37: EXPORT, vous pouvez exporter les paramètres Q à effet local vers un autre programme (qui appelle).



La TNC exporte la valeur qui est celle du paramètre juste au moment de l'instruction EXPORT.

Le paramètre n'est exporté que vers le programme qui appelle immédiatement.

Exemple : exporter le paramètre local Q25

```
56 FN37: EXPORT Q25
```

Exemple : exporter les paramètres locaux Q25 à Q30

```
56 FN37: EXPORT Q25 - Q30
```

9.9 Accès aux tableaux avec les instructions SQL

Introduction

Dans la TNC, vous programmez les accès aux tableaux à l'aide des instructions SQL dans le cadre d'une **transaction**. Une transaction comporte plusieurs instructions SQL qui assurent un traitement rigoureux des enregistrements du tableau.

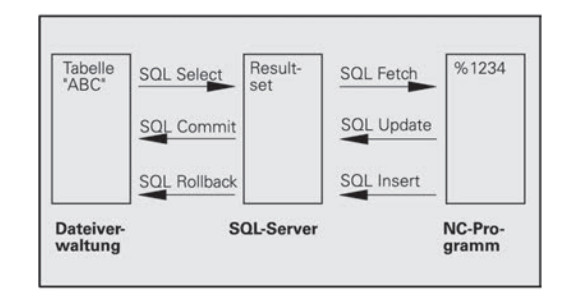


Les tableaux sont configurés par le constructeur de la machine. Celui-ci définit les noms et désignations dont les instructions SQL ont besoin en tant que paramètres.

Expressions utilisées ci-après :

- **Tableau :** un tableau comporte x colonnes et y lignes. Il est enregistré sous forme de fichier dans le gestionnaire de fichiers de la TNC. Son adressage est réalisé avec le chemin d'accès et le nom du fichier (=nom du tableau). On peut utiliser des synonymes au lieu de l'adressage avec le chemin d'accès et le nom du fichier.
- **Colonnes :** le nombre et la désignation des colonnes sont définis lors de la configuration du tableau. Dans certaines instructions SQL, la désignation des colonnes est utilisée pour l'adressage.
- **Lignes :** le nombre de lignes est variable. Vous pouvez ajouter de nouvelles lignes. Une numérotation des lignes n'existe pas. Mais vous pouvez choisir (sélectionnez) des lignes en fonction du contenu des cellules. Vous ne pouvez effacer des lignes que dans l'éditeur de tableaux – mais via le programme CN.
- **Cellule :** une colonne sur une ligne
- **Saisie dans un tableau :** contenu d'une cellule
- **Result-set :** pendant une transaction, les lignes et colonnes sélectionnées sont gérées dans Result-set. Considérez Result-set comme une mémoire-tampon contenant temporairement la quantité de lignes et colonnes sélectionnées. (de l'anglais Result-set = quantité résultante).
- **Synonyme :** ce terme désigne un nom donné à un tableau, il est utilisé à la place du nom du chemin d'accès et du nom de fichier. Les synonymes sont définis par le constructeur de la machine dans les données de configuration.

Une transaction



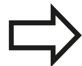
En principe, une transaction comporte les actions suivantes :

- Adressage du tableau (fichier), sélection des lignes et transfert dans Result-set.
- Lire les lignes issues de Result-set, les modifier et/ou ajouter de nouvelles lignes.
- Fermer la transaction. Lors des modifications/compléments de données, les lignes issues de Result-set sont transférées dans le tableau (fichier).

D'autres actions sont toutefois nécessaires pour que les enregistrements dans le tableau puissent être traités dans le programme CN et pour éviter en parallèle une modification de lignes de tableau identiques. Il en résulte donc le **processus de transaction** suivant :

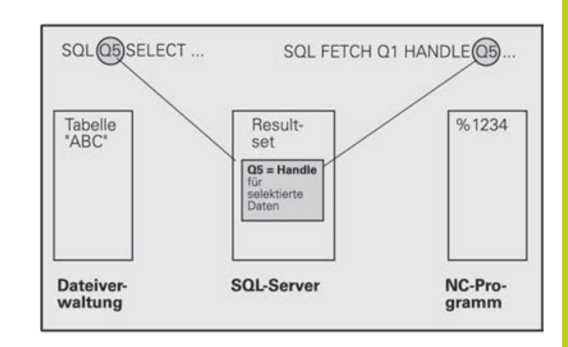
1 Pour chaque colonne à traiter, on définit un paramètre Q. Le paramètre Q est affecté à la colonne ; il y est "lié" (**SQL BIND...**
2 Adressage du tableau (fichier), sélection des lignes et transfert dans Result-set Par ailleurs, vous définissez les colonnes qui doivent être transférées dans Result-set (**SQL SELECT...**). Vous pouvez verrouiller les lignes sélectionnées. Si par la suite d'autres processus peuvent accéder à la lecture de ces lignes, ils ne peuvent toutefois pas modifier les enregistrements du tableau. Verrouillez toujours les lignes sélectionnées lorsque vous voulez effectuer des modifications (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).
3 Lire des lignes de Result-set, modifier et/ou ajouter de nouvelles lignes : - Prendre en compte une ligne de Result-set dans les paramètres Q de votre programme CN (**SQL FECT...**) - Préparer les modifications dans les paramètres Q et les transférer dans une ligne de Reuslt-set (**SQL UPATE...**) - Préparer une nouvelle ligne de tableau dans les paramètres Q et la transférer à Reuslt-set en tant que nouvelle ligne (**SQL UPATE...**)
4 Fermer la transaction - Les entrées dans le tableau ont été modifiées/complétées : les données issues de Result-set sont transférées dans le tableau (fichier). Elles sont maintenant mémorisées dans le fichier. D'éventuels verrouillages sont annulés, Result-set est activé (**SQL COMMIT...**). - Les saisies dans le tableau n'ont **pas** été modifiées/complétées (uniquement accès à la lecture) : D'éventuels verrouillages sont annulés, Result-set est activé (**SQL ROLLBACK... SANS INDEX**).

Vous pouvez traiter en parallèle plusieurs transactions.



Vous devez fermer impérativement une transaction qui a été commencée – y compris si vous n'utilisez que l'accès à la lecture. Ceci constitue le seul moyen de garantir que les modifications/données complétées ne soient pas perdues, que les verrouillages seront bien annulés et que Result-set sera activé.

Result-set



Les lignes sélectionnées dans Result-set sont numérotées par ordre croissant à partir de 0. Cette numérotation est considérée comme un **index**. Pour les accès à la lecture et à l'écriture, l'indice est affiché, permettant ainsi d'accéder directement à une ligne de Result-set.

Il est souvent pratique de trier les lignes à l'intérieur de Result-set. Pour cela, on définit une colonne du tableau contenant le critère du tri. Par ailleurs, on choisit un ordre croissant ou décroissant (**SQL SELECT ... ORDRE BY ...**).

L'adressage de la ligne sélectionnée prise en compte dans Result-set s'effectue avec **HANDLE**. Toutes les instructions SQL suivantes utilisent le Handle en tant que référence à cette quantité de lignes et colonnes sélectionnées.

Lors de la fermeture d'une transaction, le Handle est à nouveau déverrouillé (**SQL COMMIT...** ou **SQL ROLLBACK...**). Il n'est alors plus valable.

Vous pouvez traiter simultanément plusieurs Result-sets. Le serveur SQL attribue un nouveau Handle à chaque instruction Select.

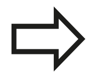
Lier les paramètres Q aux colonnes

Le programme CN n'a pas d'accès direct aux enregistrements du tableau dans Result-set. Les données doivent être transférées dans les paramètres Q. A l'inverse, les données sont d'abord préparées dans les paramètres Q, puis transférées dans Result-set.

Avec **SQL BIND ...**, vous définissez quelles colonnes du tableau doivent être reproduites dans quels paramètres Q. Les paramètres Q sont associés (affectés) aux colonnes. Les colonnes qui ne sont pas liées aux paramètres Q ne sont pas prises en compte lors d'opérations de lecture/d'écriture.

Si une nouvelle ligne de tableau est créée avec **SQL INSERT...**, les colonnes qui ne sont pas liées aux paramètres Q reçoivent des valeurs par défaut.

Programmation d'instructions SQL



Vous ne pouvez programmer cette fonction que si vous avez préalablement introduit le code 555343.

Vous programmez les instructions SQL en mode Programmation :



- Sélectionner les fonctions SQL : appuyer sur la softkey SQL
- Sélectionner l'instruction SQL par softkey (voir tableau récapitulatif) ou appuyer sur la softkey **SQL EXECUTE** et programmer l'instruction SQL

Résumé des softkeys

Fonction	Softkey
SQL EXECUTE Programmer l'instruction Select	SQL EXECUTE
SQL BIND Lier (affecter) un paramètre Q à une colonne du tableau	SQL BIND
SQL FECHT Lire les lignes de tableau issues de Result-set et les enregistrer dans les paramètres Q	SQL FETCH
SQL UPDATE Enregistrer les données issues des paramètres Q dans une ligne de tableau existante de Result-set	SQL UPDATE
SQL INSERT Enregistrer les données issues des paramètres Q dans une nouvelle ligne de tableau de Result-set	SQL INSERT
SQL COMMIT Transférer dans le tableau des lignes issues de Result-set et terminer la transaction.	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK ■ **INDEX** non programmé : annuler les modifications/ajouts précédents et terminer la transaction. ■ **INDEX** programmé : la ligne indexée reste dans Result-set ; toutes les autres lignes dans Result-set sont supprimées. La transaction n'est **pas** fermée.	SQL ROLLBACK

SQL BIND

SQL BIND lie un paramètre Q à une colonne de tableau. Les instructions SQL Fetch, Update et Insert exploitent cette association (affectation) lors des transferts de données entre Result-set et le programme CN.

Une instruction **SQL BIND** sans nom de tableau et de colonne supprime la liaison. La liaison se termine au plus tard à la fin du programme CN ou du sous-programme.

- Vous pouvez programmer autant de liaisons que vous le souhaitez. Lors des opérations de lecture/d'écriture, seules les colonnes qui ont été indiquées dans l'instruction Select sont prises en compte.
- **SQL BIND...** doit être programmée **avant** les instructions Fetch, Update ou Insert. Vous pouvez programmer une instruction Select sans avoir programmé préalablement d'instructions Bind.
- Si vous indiquez dans l'instruction Select des colonnes pour lesquelles vous n'avez pas programmé de liaison, une erreur sera provoquée lors des opérations de lecture/d'écriture (interruption de programme).



- **N° de paramètre pour résultat** : paramètre Q qui sera lié (affecté) à la colonne de tableau
- **Banque de données : Nom de colonne** : introduisez le nom du tableau et la désignation de la colonne (séparé par **.**)
  Nom du tableau : synonyme ou nom du chemin d'accès et nom de fichier de ce tableau Le synonyme est introduit directement – Le chemin d'accès et le nom du fichier sont indiqués entre guillemets simples.
  Désignation de colonne : désignation de la colonne de tableau définie dans les données de configuration

Associer un paramètre Q à la colonne de tableau

```
11 SQL BIND Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Annuler l'association

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT sélectionne des lignes du tableau et les transfère dans Result-set.

Le serveur SQL classe les données ligne par ligne dans Result-set. Les lignes sont numérotées en commençant par 0, de manière continue. Ce numéro de ligne, l'**INDEX**, est utilisé dans les instructions SQL Fetch et Update.

Dans la fonction **SQL SELECT...WHERE...**, introduisez les critères de sélection. Ceci vous permet de limiter le nombre de lignes à transférer. Si vous n'utilisez pas cette option, toutes les lignes du tableau seront chargées.

Dans la fonction **SQL SELECT...ORDER BY...**, introduisez le critère de tri. Il comporte la désignation de colonne et le code de tri croissant/ décroissant. Si vous n'utilisez pas cette option, les lignes seront mises dans un ordre aléatoire.

Avec la fonction **SQL SELCT...FOR UPDATE**, vous verrouillez les lignes sélectionnées pour d'autres applications. D'autres applications peuvent lire ces lignes mais pas les modifier. Vous devez impérativement utiliser cette option si vous procédez à des modifications des enregistrements du tableau.

Result-set vide : si Result-set ne comporte aucune ligne correspondant au critère de sélection, le serveur SQL restitue un Handle valide mais pas d'enregistrement du tableau.



- **N° de paramètre pour résultat** : Paramètres Q du Handle Le serveur SQL fournit le Handle pour ce groupe de lignes et de colonnes sélectionnées avec l'instruction Select actuelle.
  En cas d'erreur (si la sélection ne pouvait pas être réalisée), le serveur SQL redonne la valeur 1. La valeur 0 désigne un Handle non valide.
- **Banque de données : texte de commande SQL** avec les éléments suivants :
  - **SELECT** (nom de code) :
    Indicatif de l'instruction SQL, désignation des colonnes de tableau à transférer (plusieurs colonnes séparées par **,**), (voir exemples) Les paramètres Q doivent être liés pour toutes les colonnes indiquées ici.
  - **FROM** Nom de tableau :
    Synonyme ou chemin d'accès et nom de fichier de ce tableau Le synonyme est introduit directement – Le chemin d'accès et le nom du tableau sont indiqués entre guillemets simples (voir exemples). Les paramètres Q doivent être liés pour toutes les colonnes indiquées ici.

Sélectionner toutes les lignes du tableau

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Sélection des lignes du tableau avec la fonction WHERE

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR<20"
```

Sélection des lignes du tableau avec la fonction WHERE et paramètre Q

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR==:'Q11'"
```

Nom de tableau défini avec chemin d'accès et nom de fichier

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM 'V:\TABLE
\TAB_EXAMPLE' WHERE MESS_NR<20"
```

- Option :
  WHERE Critères de sélection : un critère de sélection comprend la désignation de colonne, la condition (voir tableau) et la valeur comparative. Pour lier plusieurs critères de sélection, utilisez les opérateurs ET ou OU. Programmez la valeur de comparaison soit directement, soit dans un paramètre Q. Un paramètre Q commence par : et il est mis entre guillemets simples (voir exemple)
- Option :
  ORDER BY Désignation de colonne **ASC** pour tri dans l'ordre croissant ou **ORDER BY** Désignation de colonne **DESC** pour tri dans l'ordre décroissant. Si vous ne programmez ni ASC ni DESC, c'est le tri dans l'ordre croissant qui fait figure de réglage par défaut La TNC classe les lignes sélectionnées dans la colonne indiquée
- Option :
  FOR UPDATE (nom de code) : les lignes sélectionnées sont verrouillées contre l'accès à l'écriture d'autres applications.

Condition	Programmation
égal à	= ==
différent de	!= <>
inférieur à	<
inférieur ou égal à	<=
supérieur à	>
supérieur ou égal à	>=
Combiner plusieurs conditions :	
ET logique	AND
OU logique	OR

SQL FETCH

SQL FETCH lit la ligne de Result adressée avec l'**INDEX** et mémorise les enregistrements du tableau dans les paramètres Q liés (affectés). Result-set est adressé avec le **HANDLE**.

SQL FETCH tient compte de toutes les colonnes indiquées lors de l'instruction Select.



- **N° de paramètre pour résultat** : Paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
  0 : pas d'erreur
  1 : erreur (Handle incorrect ou index trop élevé)
- **Banque de données : réf. accès SQL** : paramètre Q avec le **Handle** d'identification de Result-set (voir également **SQL SELECT**)
- **Banque de données : Index pour le résultat SQL** : Numéro de ligne dans Result-ser Les enregistrements du tableau de cette ligne sont lus et transférés dans les paramètres Q liés. Si vous n'indiquez pas l'indice, la première ligne (n=0) sera lue.
  Inscrivez directement le numéro de ligne ou bien programmez le paramètre Q contenant l'index.

Le numéro de ligne est transmis au paramètre Q

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
```

Le numéro de ligne est programmé directement

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE transfère les données préparées dans les paramètres Q dans la ligne de Result-set adressée avec l'**INDEX**. La ligne existante dans Result-set est écrasée intégralement.

SQL UPDATE tient compte de toutes les colonnes indiquées dans l'instruction Select.

- **N° de paramètre pour résultat** : Paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
  0 : pas d'erreur
  1 : erreur (Handle incorrect, index trop élevé, plage de valeurs non respectée ou format de fichier incorrect)
- **Banque de données : réf. accès SQL** : paramètre Q avec le **Handle** d'identification de Result-set (voir également **SQL SELECT**)
- **Banque de données : Index pour le résultat SQL** : Numéro de ligne dans Result-ser Les enregistrements du tableau préparés dans les paramètres Q sont écrits dans cette ligne. Si vous n'indiquez pas l'indice, la première ligne (n=0) sera écrite.
  Inscrivez directement le numéro de ligne ou bien programmez le paramètre Q contenant l'index.

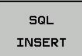
Le numéro de ligne est programmé directement

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT génère une nouvelle ligne dans Result-set et transfère dans la nouvelle ligne les données préparées dans les paramètres Q.

SQL INSERT tient compte de toutes les colonnes qui ont été indiquées dans l'instruction Select. Les colonnes de tableau dont n'a pas tenu compte l'instruction Select reçoivent des valeurs par défaut.



- **N° de paramètre pour résultat** : Paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
  0 : pas d'erreur
  1 : erreur (Handle incorrect, plage de valeurs non respectée ou format de fichier incorrect)
- **Banque de données : réf. accès SQL** : paramètre Q avec le **Handle** d'identification de Result-set (voir également **SQL SELECT**)

Le numéro de ligne est transmis au paramètre Q

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT retransfère dans le tableau toutes les lignes présentes dans Result-set. Un verrouillage programmé avec **SELCT...FOR UPDATE** est supprimé.

Le Handle attribué lors de l'instruction **SQL SELECT** perd sa validité.

SQL COMMIT

- **N° de paramètre pour résultat** : Paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
  0 : pas d'erreur
  1 : erreur (Handle incorrect ou enregistrements identiques dans des colonnes dans lesquelles les enregistrements doivent être impérativement sans équivoque)
- **Banque de données : réf. accès SQL** : paramètre Q avec le **Handle** d'identification de Result-set (voir également **SQL SELECT**)

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

L'exécution de l'instruction **SQL ROLLBACK** dépend de la programmation de l'**INDEX** :

- **INDEX** non programmé : Result-set ne sera **pas** retranscrit dans le tableau (perte d'éventuelles modifications/données complétées). La transaction est terminée ; le Handle attribué lors de l'instruction **SQL SELECT** n'est plus valide. Application typique : vous fermez une transaction avec accès exclusif à la lecture.
- **INDEX** programmé : la ligne indexée est conservée ; toutes les autres lignes sont supprimées de Result-set. La transaction n'est **pas** fermée. Un verrouillage programmé avec **SELCT...FOR UPDATE** est conservé pour la ligne indexée ; il est supprimé pour toutes les autres lignes.

SQL ROLLBACK

- **N° de paramètre pour résultat** : Paramètre Q dans lequel le serveur SQL acquitte le résultat :
  0 : pas d'erreur
  1 : erreur (Handle incorrect)
- **Banque de données : réf. accès SQL** : paramètre Q avec le **Handle** d'identification de Result-set (voir également **SQL SELECT**)
- **Banque de données : Index pour le résultat SQL** : ligne qui doit rester dans Result-set. Inscrivez directement le numéro de ligne ou bien programmez le paramètre Q contenant l'indice.

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.10 Introduire directement une formule

Introduire une formule

Avec les softkeys, vous pouvez introduire directement dans le programme d'usinage des formules arithmétiques composées de plusieurs opérations de calcul.

Les fonctions mathématiques relationnelles s'affichent lorsque vous appuyez sur la softkey FORMULE. La TNC affiche alors les softkeys suivantes dans plusieurs barres :

Fonctions mathématiques	Softkey
Addition par ex. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Soustraction par ex. **Q25 = Q7 - Q108**	-
Multiplication par ex. **Q12 = 5 * Q5**	*
Division par ex. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Ouvrir la parenthèse par ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Fermer la parenthèse par ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Elever la valeur au carré (angl. square) par ex. **Q15 = SQ 5**	SQ
Extraire la racine carrée (angl. square root) par ex. **Q22 = SQ 25**	SQRT
Sinus d'un angle par ex. **Q44 = SIN 45**	SIN
Cosinus d'un angle par ex. **Q45 = COS 45**	COS
Tangente d'un angle par ex. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arc sinus Fonction inverse du sinus ; définir l'angle issu du rapport perpendiculaire/hypothénuse par ex. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arc cosinus Fonction inverse du cosinus ; définir l'angle issu du rapport côté adjacent/hypothénuse par ex. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS
Arc tangente Fonction inverse de la tangente ; définir l'angle issu du rapport perpendiculaire/côté adjacent par ex. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Elever une valeur à une puissance par ex. **Q15 = 3^3**	^

Fonctions mathématiques	Softkey
Constante PI (3,14159) par ex. **Q15 = PI**	PI
Calcul du logarithme naturel (LN) d'un nombre Base 2,7183 par ex. **Q15 = LN Q11**	LN
Calcul du logarithme d'un nombre, base 10 par ex. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Fonction exponentielle, 2,7183 puissance n par ex. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Inversion de la valeur (multiplication par -1) par ex. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Calcul d'un nombre entier Calcul d'un nombre entier par ex. **Q3 = INT Q42**	INT
Calcul de la valeur absolue d'un nombre par ex. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Partie décimale d'un nombre décimal Fractionner par ex. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Vérifier le signe d'un nombre par ex. **Q12 = SGN Q50** Si la valeur de consigne Q12 = 1, alors Q50 >= 0 Si la valeur de consigne Q12 = -1, alors Q50 < 0	SGN
Calcul du reste de division par ex. **Q12 = 400 % 360** Résultat : Q12 = 40	%

Règles de calculs

Pour la programmation de formules mathématiques, les règles suivantes s'appliquent :

Convention de calcul

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 étape : 5 * 3 = 15
2 étape : 2 * 10 = 20
3 étape : 15 * 20 = 35

ou

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1 étape : 10 puissance 2 = 100
2 étape : 3 puissance 3 = 27
3 étape : 100 – 27 = 73

Distributivité

Loi de distributivité pour calculer les parenthèses
a * (b + c) = a * b + a * c

Exemple d'introduction

Avec la fonction arctan, calculer un angle avec le coté opposé (Q12) et le côté adjacent (Q13) ; affecter le résultat dans Q25 :




- Introduire la formule : appuyer sur la touche Q et sur la softkey FORMULE ou utilisez l'accès rapide :



- Appuyer sur la touche Q du clavier ASCII.

NUMERO DE PARAMETRE POUR RESULTAT ?



- **25**Introduire le numéro du paramètre Q et appuyer sur la touche ENT.




- Commuter à nouveau la barre de softkeys et sélectionner la fonction arc-tangente.



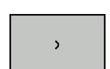

- Commuter à nouveau la barre de softkeys et ouvrir la parenthèse.



- **INTRODUIRE 12** (numéro du paramètre Q).



- Sélectionner la division.



- **INTRODUIRE 13** (numéro du paramètre Q).



- Fermer la parenthèse et terminer l'introduction de la formule.

Exemple de séquence CN

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.11 Paramètres string

Fonctions de traitement de strings

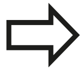
Vous pouvez utiliser le traitement de strings (de l'anglais string = chaîne de caractères) avec les paramètres **QS** pour créer des chaînes de caractères variables. Par exemple, vous pouvez restituer de telles chaînes de caractères avec la fonction **FN 16:F-PRINT**, pour créer des protocoles variables.

Vous pouvez affecter à un paramètre string une chaîne de caractères (lettres, chiffres, caractères spéciaux, caractères de contrôle et espaces) pouvant comporter jusqu'à 256 caractères. Vous pouvez également traiter ensuite les valeurs affectées ou lues et contrôler ces valeurs en utilisant les fonctions décrites ci-après. Comme pour la programmation des paramètres Q, vous disposez au total de 2000 paramètres QS (voir "Principe et résumé des fonctions", Page 268).

Les fonctions de paramètres Q FORMULE STRING et FORMULE diffèrent au niveau du traitement des paramètres string.

Fonctions de la FORMULE STRING	Softkey	Page
Affecter les paramètres string	STRING	316
Chaîner des paramètres string		316
Convertir une valeur numérique en paramètre string	TOCHAR	317
Copier une partie d'un paramètre string	SUBSTR	318

Fonctions string dans la fonction FORMULE	Softkey	Page
Convertir un paramètre string en valeur numérique	TONUMB	319
Vérification d'un paramètre string	INSTR	320
Déterminer la longueur d'un paramètre string	STRLEN	321
Comparer l'ordre alphabétique	STRCOMP	322



Si vous utilisez la fonction FORMULE STRING, le résultat d'une opération de calcul est toujours un string. Si vous utilisez la fonction FORMULE, le résultat d'une opération de calcul est toujours une valeur numérique.

Affecter les paramètres string

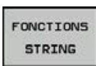
Avant d’utiliser des variables string, vous devez d’abord les initialiser. Pour cela, utilisez l’instruction **DECLARE STRING**.



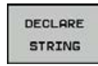
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Choisir le menu de définition des diverses fonctions dialogue texte clair



- Sélectionner les fonctions string



- Sélectionner la fonction **DECLARE STRING**

Exemple de séquence CN

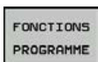
```
37 DECLARE STRING QS10 = "PIÈCE"
```

Chaîner des paramètres string

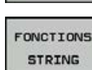
Avec l'opérateur de chaînage (paramètre string **II** paramètre string), vous pouvez relier plusieurs paramètres string entre eux.



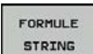
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair



- Sélectionner les fonctions string



- Sélectionner la fonction FORMULE STRING
- Introduire le numéro du paramètre string dans lequel la TNC doit enregistrer le string chaîné, valider avec la touche ENT
- Introduire le numéro du paramètre dans lequel est mémorisé le **premier** string à chaîner ; valider avec la touche ENT : la TNC affiche le symbole de chaînage **||**
- Valider avec la touche ENT
- Introduire le numéro du paramètre dans lequel est mémorisé le **deuxième** string à chaîner ; valider avec la touche ENT
- Répéter la procédure jusqu’à ce que vous ayez sélectionné tous les string à chaîner, terminer avec la touche END

Exemple : QS10 doit contenir tous les textes des paramètres QS12, QS13 et QS14

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Contenus des paramètres :

- **QS12**: **Pièce**
- **QS13**: **Infos :**
- **QS14**: **Pièce rebutée**
- **QS10**: **Info pièce : rebutée**

Convertir une valeur numérique en paramètre string

Avec la fonction **TOCHAR**, la TNC convertit une valeur numérique en paramètre string. Vous pouvez chaîner des valeurs numériques avec des variables string.



- ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME

- ▶ Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair

FONCTIONS STRING

- ▶ Sélectionner les fonctions string



- ▶ Sélectionner la fonction FORMULE STRING

TOCHAR

- ▶ Sélectionner la fonction de conversion d’une valeur numérique en paramètre string
- ▶ Introduire le nombre ou le paramètre Q souhaité à convertir par la TNC ; valider avec la touche ENT
- ▶ Si nécessaire, introduire le nombre de décimales après la virgule que la TNC doit convertir ; valider avec la touche ENT
- ▶ Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et terminer avec la touche END

Exemple : convertir le paramètre Q50 en paramètre string QS11, utiliser 3 décimales

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Extraire et copier une partie de paramètre string

La fonction **SUBSTR** permet d'extraire et de copier une partie d'un paramètre string.



- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



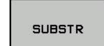
- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair



- Sélectionner les fonctions string



- Sélectionner la fonction FORMULE STRING
- Introduire le numéro du paramètre dans lequel la TNC doit mémoriser la chaîne de caractères, valider avec la touche ENT



- Sélectionner la fonction pour extraire une partie de string
- Introduire le numéro du paramètre QS dont vous souhaitez extraire une partie de string ; valider avec la touche ENT
- Introduire la position du premier caractère du string à copier, valider avec la touche ENT
- Introduire le nombre de caractères que vous souhaitez copier, valider avec la touche ENT
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et terminer avec la touche END



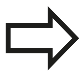
Veiller à ce qu'en interne, le premier caractère d’une chaîne de texte commence à la position 0.

Exemple : extraire une chaîne de quatre caractères (LEN4) du paramètre string QS10 à partir de la troisième position (BEG2)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Convertir un paramètre string en valeur numérique

La fonction **TONUMB** sert à convertir un paramètre string en valeur numérique. La valeur à convertir ne doit comporter que des nombres.



Le paramètre QS à convertir ne doit contenir qu'une seule valeur numérique, sinon la TNC délivre un message d'erreur.



- Sélectionner les fonctions de paramètres Q



- Sélectionner la fonction FORMULE
- Introduire le numéro du paramètre dans lequel la TNC doit enregistrer la valeur numérique ; valider avec la touche ENT



- Commuter la barre de softkeys



- Sélectionner la fonction de conversion d'un paramètre string en valeur numérique
- Introduire le numéro du paramètre QS à convertir par la TNC, valider avec la touche ENT
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et terminer avec la touche END

Exemple : convertir le paramètre string QS11 en paramètre numérique Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Vérification d'un paramètre string

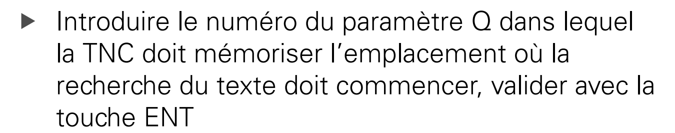
La fonction **INSTR** permet de vérifier si un paramètre string est contenu dans un autre paramètre string et de le localiser le cas échéant.



- Sélectionner les fonctions de paramètres Q



- Sélectionner la fonction FORMULE



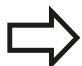
- Introduire le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit mémoriser l'emplacement où la recherche du texte doit commencer, valider avec la touche ENT



- Commuter la barre de softkeys



- Sélectionner la fonction de vérification d'un paramètre string
- Introduire le numéro du paramètre QS qui contient le texte à rechercher, valider avec la touche ENT
- Introduire le numéro du paramètre QS que la TNC doit rechercher, valider avec la touche ENT
- Introduire le numéro de l'emplacement à partir duquel la TNC doit faire la recherche, valider avec la touche ENT
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et terminer avec la touche END



Veiller à ce qu'en interne, le premier caractère d'une chaîne de texte commence à la position 0.

Si la TNC ne trouve pas la partie de texte de string recherchée, elle mémorise la longueur totale du string à rechercher dans le paramètre de résultat (le comptage commence à 1).

Si la partie de string recherchée est trouvée plusieurs fois, la TNC mémorise la première position où la partie de string a été trouvée.

Exemple: Rechercher dans QS10 le texte enregistré dans le paramètre QS13. Débuter la recherche à partir du troisième emplacement

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Déterminer la longueur d’un paramètre string

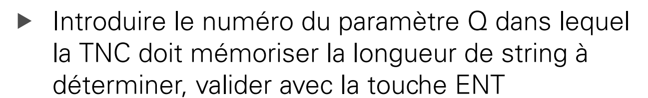
La fonction **STRLEN** détermine la longueur du texte qui est mémorisé dans un paramètre string sélectionnable.



- Sélectionner les fonctions de paramètres Q



- Sélectionner la fonction FORMULE



- Introduire le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit mémoriser la longueur de string à déterminer, valider avec la touche ENT



- Commuter la barre de softkeys



- Sélectionner la fonction de calcul de la longueur de texte d’un paramètre string
- Introduire le numéro du paramètre QS dont la TNC doit calculer la longueur; valider avec la touche ENT
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et terminer avec la touche END

Exemple : déterminer la longueur de QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Comparer la suite chronologique alphabétique

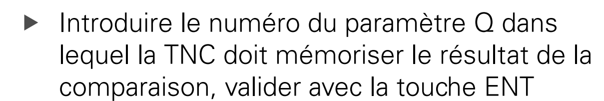
La fonction **STRCOMP** permet de comparer la suite chronologique alphabétique des paramètres string.



- Sélectionner les fonctions de paramètres Q



- Sélectionner la fonction FORMULE



- Introduire le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit mémoriser le résultat de la comparaison, valider avec la touche ENT



- Commuter la barre de softkeys



- Sélectionner la fonction de comparaison de paramètres string
- Introduire le numéro du premier paramètre QS que la TNC utilise pour la comparaison, valider avec la touche ENT
- Introduire le numéro du second paramètre QS que la TNC utilise pour la comparaison, valider avec la touche ENT
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et terminer avec la touche END



La TNC fournit les résultats suivants :

- **0** : les paramètres QS comparés sont identiques
- **-1** : dans l'ordre alphabétique, le premier paramètre QS est **devant** le second paramètre QS
- **+1** : dans l'ordre alphabétique, le premier paramètre QS est **derrière** le second paramètre QS

Exemple : comparer la suite alphabétique de QS12 et QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Lire les paramètres machine

Avec la fonction **CFGREAD**, vous pouvez lire des paramètres-machine de la TNC sous forme de valeurs numériques ou de strings.

Pour lire un paramètre-machine, vous devez définir, dans l'éditeur de configuration de la TNC, le nom du paramètre, l'objet du paramètre ainsi que, s'ils existent, le nom de groupe et l'index :

Type	Signification	Exemple	Symbole
Code	Nom de groupe du paramètre-machine (si existant)	CH_NC	
Entité	Objet du paramètre (le nom commence par "**Cfg**...")	CfgGeoCycle	
Attribut	Nom du paramètre-machine	displaySpindleErr	
Indice	Indice de liste d'un paramètre-machine (si existant)	[0]	



Lorsque vous êtes dans l'éditeur de configuration des paramètres utilisateur, vous pouvez modifier la représentation des paramètres existants. Dans la configuration standard, les paramètres sont affichés associés à des textes explicatifs courts. Pour afficher le nom réel des paramètres, appuyez sur la touche de partage de l'écran et ensuite sur la softkey AFFICHER NOM DU SYSTEME. Procédez de la même manière pour revenir à l'affichage standard.

Avant de lire un paramètre-machine avec la fonction **CFGREAD**, vous devez définir un paramètre QS avec l'attribut, l'entité et le code.

Les paramètres suivants sont lus dans le dialogue de la fonction CFGREAD :

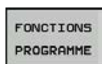
- **KEY_QS** : nom du groupe (code) du paramètre-machine
- **TAG_QS** : nom de l'objet (entité) du paramètre-machine
- **ATR_QS** : nom (attribut) du paramètre-machine
- **IDX**: Index du paramètre-machine

Lire string d'un paramètre-machine

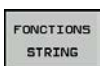
Mémoriser le contenu d'un paramètre-machine sous la forme de String dans un paramètre QS :



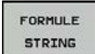
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair



- Sélectionner les fonctions string



- Sélectionner la fonction FORMULE STRING
- Introduire le numéro du paramètre string dans lequel la TNC doit mémoriser le paramètre-machine, valider avec la touche ENT
- Sélectionner la fonction CFGREAD
- Introduire le numéro des paramètres string pour le code, l'entité et l'attribut, valider avec la touche ENT.
- Introduire éventuellement le numéro d'indice ou sauter le dialogue avec NO ENT
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et terminer avec la touche END

Exemple : lire l'identification du quatrième axe en tant que String

Réglage de paramètre dans l'éditeur de configuration

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] à [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Affecter les paramètres String pour code
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Affecter les paramètres String pour entité
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Affecter des paramètres String pour noms de paramètres
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Lire les paramètres-machine

Lire la valeur numérique d'un paramètre-machine

Enregistrer sous la forme d'une valeur numérique le contenu d'un paramètre-machine dans un paramètre Q :



- Sélectionner les fonctions de paramètres Q



- Sélectionner la fonction FORMULE :
- Introduire le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit mémoriser le paramètre-machine, valider avec la touche ENT
- Sélectionner la fonction CFGREAD
- Introduire le numéro des paramètres string pour le code, l'entité et l'attribut ; valider avec la touche ENT.
- Introduire éventuellement le numéro d'indice ou sauter le dialogue avec NO ENT
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche ENT et terminer avec la touche END

Exemple : enregistrer le facteur de recouvrement dans un paramètre Q

Configuration des paramètres dans l'éditeur de configuration

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

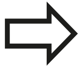
14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Affecter le paramètre string au code
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Affecter le paramètre string à l'entité
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Affecter des paramètres string aux noms de paramètres
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Paramètres-machine, lecture

9.12 Paramètres Q réservés

La TNC affecte des valeurs aux paramètres Q100 à Q199. Aux paramètres Q sont affectés :

- Valeurs du PLC
- Informations concernant l'outil et la broche
- Informations sur l'état de fonctionnement
- Résultats de mesures avec les cycles palpeurs, etc.

La TNC affecte aux paramètres réservés Q108, Q114 et Q115 - Q117 les valeurs avec les unités de mesure du programme en cours.



Dans les programmes CN, vous ne devez pas utiliser les paramètres Q réservés (paramètres QS) compris entre **Q100** et **Q199** (**QS100** et **QS199**) en tant que paramètres de calcul. Des effets indésirables pourraient se manifester.

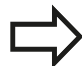
Valeurs du PLC : Q100 à Q107

La TNC utilise les paramètres Q100 à Q107 pour transférer des valeurs du PLC dans un programme CN.

Rayon d'outil courant : Q108

La valeur active du rayon d'outil est affectée au paramètre Q108. Q108 est composé de :

- Rayon d'outil R (tableau d'outils ou séquence **TOO DEF**)
- Valeur Delta DR du tableau d'outils
- Valeur Delta DR de la séquence **TOOL CALL**



La TNC conserve en mémoire le rayon d'outil courant même après une coupure d'alimentation.

Axe d’outil : Q109

La valeur du paramètre Q109 dépend de l’axe d’outil courant :

Axe d'outil	Val. paramètre
Aucun axe d'outil défini	Q109 = –1
Axe X	Q109 = 0
Axe Y	Q109 = 1
Axe Z	Q109 = 2
Axe U	Q109 = 6
Axe V	Q109 = 7
Axe W	Q109 = 8

Etat de la broche : Q110

La valeur du paramètre Q110 dépend de la dernière fonction M programmée pour la broche :

Fonction M	Val. paramètre
Aucune état de la broche définie	Q110 = –1
M3 : MARCHE broche sens horaire	Q110 = 0
M4 : MARCHE broche sens anti-horaire	Q110 = 1
M5 après M3	Q110 = 2
M5 après M4	Q110 = 3

Arrosage : Q111

Fonction M	Val. paramètre
M8 : MARCHE arrosage	Q111 = 1
M9 : ARRET arrosage	Q111 = 0

Facteur de recouvrement : Q112

La TNC affecte à Q112 le facteur de recouvrement actif lors du fraisage de poche (pocketOverlap).

Unité de mesure dans le programme : Q113

Pour les imbrications avec PGM CALL, la valeur du paramètre Q113 dépend de l’unité de mesure utilisée dans le programme qui appelle en premier d’autres programmes.

Unité de mesure dans progr. principal	Val. paramètre
Système métrique (mm)	Q113 = 0
Système en pouces (inch)	Q113 = 1

Longueur d’outil : Q114

La valeur actuelle de la longueur d'outil est affectée à Q114.



La TNC conserve en mémoire la longueur d'outil active même après une coupure d'alimentation.

Coordonnées de palpage pendant l’exécution du programme

Après une mesure programmée avec un palpeur 3D, les paramètres Q115 à Q119 contiennent les coordonnées de la position de la broche au point de palpage. Les coordonnées se réfèrent au point d'origine courant du mode Manuel.

La longueur de la tige de palpage et le rayon de la bille ne sont pas pris en compte pour ces coordonnées.

Axe de coordonnées	Val. paramètre
Axe X	Q115
Axe Y	Q116
Axe Z	Q117
IVème Axe dépendant de la machine	Q118
Axe V dépendant de la machine	Q119

Ecart entre valeur nominale et valeur effective lors de l'étalonnage d'outil automatique avec le TT 130

Ecart valeur nominale/effective	Val. paramètre
Longueur d'outil	Q115
Rayon d'outil	Q116

Inclinaison du plan d'usinage avec angles de la pièce : coordonnées des axes rotatifs calculées par la TNC

Coordonnées	Val. paramètre
Axe A	Q120
Axe B	Q121
Axe C	Q122

Résultats des mesures avec cycles palpeurs (voir Manuel d'utilisation, programmation des cycles palpeurs)

Valeurs effectives mesurées	Val. paramètre
Pente d'une droite	Q150
Centre dans l'axe principal	Q151
Centre dans l'axe secondaire	Q152
Diamètre	Q153
Longueur poche	Q154
Largeur poche	Q155
Longueur dans l'axe sélectionné dans le cycle	Q156
Position de l'axe médian	Q157
Angle de l'axe A	Q158
Angle de l'axe B	Q159
Coordonnée dans l'axe sélectionné dans le cycle	Q160

Ecart calculé	Val. paramètre
Centre dans l'axe principal	Q161
Centre dans l'axe secondaire	Q162
Diamètre	Q163
Longueur poche	Q164
Largeur poche	Q165
Longueur mesurée	Q166
Position de l'axe médian	Q167

Angle dans l'espace calculé	Val. paramètre
Rotation autour de l'axe A	Q170
Rotation autour de l'axe B	Q171
Rotation autour de l'axe C	Q172

Etat de la pièce	Val. paramètre
Pièce bonne	Q180
Reprise d'usinage	Q181
Rebut	Q182

Etalonnage d'outil avec laser BLUM	Val. paramètre
réservé	Q190
réservé	Q191
réservé	Q192
réservé	Q193

Réservé pour utilisation interne	Val. paramètre
Marqueurs pour cycles	Q195
Marqueurs pour cycles	Q196
Marqueurs pour cycles (figures d'usinage)	Q197
Numéro du dernier cycle de mesure activé	Q198

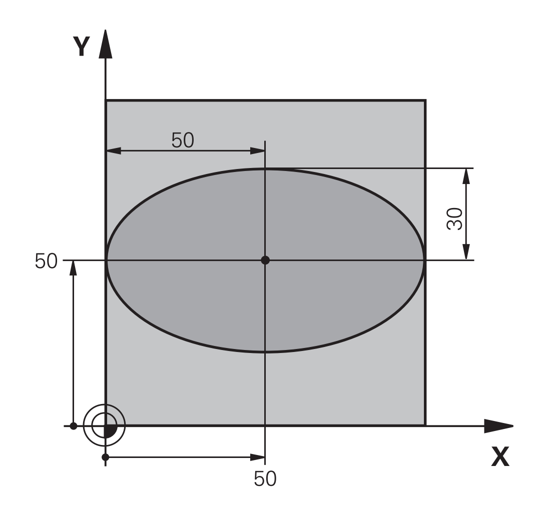
Etat étalonnage d'outil avec TT	Val. paramètre
Outil à l'intérieur de la tolérance	Q199 = 0,0
Outil usé (LTOL/RTOL dépassée)	Q199 = 1,0
Outil cassé (LBREAK/RBREAK dépassée)	Q199 = 2,0

9.13 Exemples de programmation

Exemple : Ellipse

Déroulement du programme

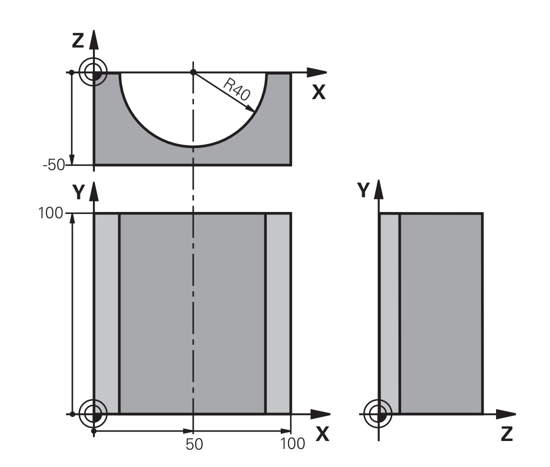
- Le contour de l'ellipse est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q7). Plus le nombre d'incréments est grand, plus le contour sera lisse.
- Vous définissez le sens de fraisage avec l'angle initial et l'angle final dans le plan :
  Usinage dans le sens horaire :
  Angle initial > angle final
  Usinage dans le sens anti-horaire :
  angle initial < angle final
- Le rayon d’outil n’est pas pris en compte



0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centre de l’axe X
2 FN 0: Q2 = +50	Centre de l’axe Y
3 FN 0: Q3 = +50	Demi-axe X
4 FN 0: Q4 = +30	Demi-axe Y
5 FN 0: Q5 = +0	Angle initial dans le plan
6 FN 0: Q6 = +360	Angle final dans le plan
7 FN 0: Q7 = +40	Nombre d'incréments de calcul
8 FN 0: Q8 = +0	Position angulaire de l'ellipse
9 FN 0: Q9 = +5	Profondeur de fraisage
10 FN 0: Q10 = +100	Avance de plongée
11 FN 0: Q11 = +350	Avance de fraisage
12 FN 0: Q12 = +2	Distance d’approche pour le prépositionnement
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
16 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
17 CALL LBL 10	Appeler l’usinage
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
19 LBL 10	Sous-programme 10 : usinage
20 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Décaler le point zéro au centre de l’ellipse
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Position angulaire dans le plan
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Calculer l'incrément angulaire
26 Q36 = Q5	Copier l’angle initial
27 Q37 = 0	Initialiser le compteur

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Calculer la coordonnée X du point initial
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Calculer la coordonnée Y du point initial
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Aborder le point initial dans le plan
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Prépositionnement à la distance d'approche dans l'axe de broche
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Aller à la profondeur d'usinage
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Actualiser l'angle
35 Q37 = Q37 +1	Actualiser le compteur
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Calculer la coordonnée X courante
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Calculer la coordonnée Y courante
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Aborder le point suivant
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Question : continuer usinage ?, si oui, saut au LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Annuler la rotation
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Annuler le décalage du point zéro
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Aller à la distance d'approche
46 LBL 0	Fin du sous-programme
47 END PGM ELLIPSE MM	

Exemple : cylindre concave avec fraise à bout hémisphérique



Déroulement du programme

- Le programme est valable avec une fraise à bout hémisphérique, la longueur d'outil se réfère au centre de l'outil
- Le contour du cylindre est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q13). Plus il y a de coupes programmées et plus le contour sera lisse.
- Le cylindre est fraisé par coupes longitudinales (dans ce cas : parallèles à l'axe Y)
- Vous définissez le sens de fraisage avec l'angle initial et l'angle final dans le plan :
  Usinage dans le sens horaire :
  Angle initial > angle final
  Usinage dans le sens anti-horaire :
  Angle initial < angle final
- Le rayon d'outil est corrigé automatiquement



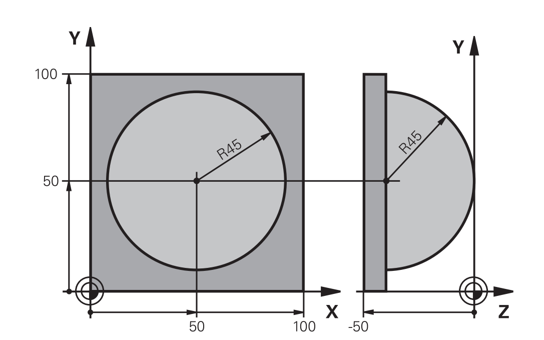
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centre de l'axe X
2 FN 0: Q2 = +0	Centre de l'axe Y
3 FN 0: Q3 = +0	Centre de l'axe Z
4 FN 0: Q4 = +90	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Rayon du cylindre
7 FN 0: Q7 = +100	Longueur du cylindre
8 FN 0: Q8 = +0	Position angulaire dans le plan X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Surépaisseur sur le rayon du cylindre
10 FN 0: Q11 = +250	Avance plongée en profondeur
11 FN 0: Q12 = +400	Avance de fraisage
12 FN 0: Q13 = +90	Nombre de coupes
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Définition de la pièce brute
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
16 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
17 CALL LBL 10	Appeler l'usinage
18 FN 0: Q10 = +0	Annuler la surépaisseur
19 CALL LBL 10	Appeler l'usinage
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme

21 LBL 10	Sous-programme 10 : usinage
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Calcul du rayon du cylindre en fonction de l'outil et de la surépaisseur
23 FN 0: Q20 = +1	Initialiser le compteur
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copier l'angle initial dans l'espace (plan Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Calculer l'incrément angulaire
26 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Décaler le point zéro au centre du cylindre (axe X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Position angulaire dans le plan
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Prépositionnement dans le plan, au centre du cylindre
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Prépositionnement dans l'axe de broche
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Initialiser le pôle dans le plan Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Aborder position initiale du cylindre, avec plongée en pente
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Coupe longitudinale dans le sens Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Actualiser le compteur
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Actualiser l'angle dans l'espace
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Question : usinage terminé ?. Si oui, saut à la fin
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Aborder "l'arc" pour exécuter la coupe longitudinale suivante
42 L Y+0 R0 FQ12	Coupe longitudinale dans le sens Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Actualiser le compteur
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Actualiser l'angle dans l'espace
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Question : continuer usinage ?, si oui, saut au LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Désactiver la rotation
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Annuler le décalage du point zéro
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Fin du sous-programme
54 END PGM ZYLIN	

Exemple : sphère convexe avec fraise deux tailles

Déroulement du programme

- Ce programme ne fonctionne qu'avec une fraise deux tailles
- Le contour de la sphère est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q14, plan Z/X). Plus l'incrément angulaire est petit et plus le contour sera lisse
- Définissez le nombre de coupes sur le contour avec l'incrément angulaire dans le plan (avec Q18)
- La sphère est usinée par des coupes 3D de bas en haut
- Le rayon d'outil est corrigé automatiquement



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centre de l'axe X
2 FN 0: Q2 = +50	Centre de l'axe Y
3 FN 0: Q4 = +90	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Incrément angulaire dans l'espace
6 FN 0: Q6 = +45	Rayon de la sphère
7 FN 0: Q8 = +0	Position de l'angle initial dans le plan X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Position de l'angle final dans le plan X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Incrément angulaire dans le plan X/Y pour l'ébauche
10 FN 0: Q10 = +5	Surépaisseur sur le rayon de la sphère pour l'ébauche
11 FN 0: Q11 = +2	Distance d'approche pour prépositionnement dans l'axe de broche
12 FN 0: Q12 = +350	Avance de fraisage
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Définition de la pièce brute
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
16 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
17 CALL LBL 10	Appeler l'usinage
18 FN 0: Q10 = +0	Annuler la surépaisseur
19 FN 0: Q18 = +5	Incrément angulaire dans le plan X/Y pour la finition
20 CALL LBL 10	Appeler l'usinage
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
22 LBL 10	Sous-programme 10 : usinage
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Calculer coordonnée Z pour le prépositionnement
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copier l'angle initial dans l'espace (plan Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Corriger le rayon de la sphère pour le prépositionnement
26 FN 0: Q28 = +Q8	Copier la position angulaire dans le plan
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Tenir compte de la surépaisseur pour le rayon de la sphère
28 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Décaler le point zéro au centre de la sphère
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	

31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Calculer la position de l'angle initial dans le plan
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Prépositionnement dans l'axe de broche
35 CC X+0 Y+0	Initialiser le pôle dans le plan X/Y pour le prépositionnement
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Prépositionnement dans le plan
37 CC Z+0 X+Q108	Initialiser le pôle dans le plan Z/X, décalé du rayon d'outil
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Se déplacer à la profondeur
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Aborder l'„arc" vers le haut
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Actualiser l'angle dans l'espace
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Question : arc terminé ?. Si non, saut au LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Aborder l'angle final dans l'espace
44 L Z+Q23 R0 F1000	Dégager l'outil dans l'axe de broche
45 L X+Q26 R0 FMAX	Prépositionnement pour l'arc suivant
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Actualiser la position angulaire dans le plan
47 FN 0: Q24 = +Q4	Annuler l'angle dans l'espace
48 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Activer nouvelle position angulaire
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Question : continuer usinage ?. Si oui, saut au LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Désactiver la rotation
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Annuler le décalage du point zéro
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Fin du sous-programme
59 END PGM KUGEL MM	

10

Programmation : fonctions auxiliaires

10.1 Introduire les fonctions auxiliaires M et STOP

Principes

Grâce aux fonctions auxiliaires de la TNC – appelées également fonctions M – vous commandez

- le déroulement du programme, p. ex. en interrompant son exécution
- des fonctions de la machine, p. ex., l'activation et la désactivation de la rotation broche et de l'arrosage
- le comportement de l'outil en contournage



Le constructeur de la machine peut valider des fonctions auxiliaires non décrites dans ce Manuel. Consultez le manuel de votre machine.

Vous pouvez introduire jusqu'à deux fonctions auxiliaires M à la fin d'une séquence de positionnement ou bien dans une séquence à part. La TNC affiche alors le dialogue : **Fonction auxiliaire M ?**

Dans le dialogue, vous n'indiquez habituellement que le numéro de la fonction auxiliaire. Pour certaines d'entre elles, le dialogue continue afin que vous puissiez introduire les paramètres supplémentaires de cette fonction.

En modes de fonctionnement Manuel et Manivelle électronique, introduisez les fonctions auxiliaires avec la softkey M.



Certaines fonctions auxiliaires sont actives en début d'une séquence de positionnement, d'autres à la fin et ce, indépendamment de la position où elles se trouvent dans la séquence CN concernée.

Les fonctions auxiliaires agissent à partir de la séquence où elles sont appelées.

Certaines fonctions auxiliaires ne sont actives que dans la séquence où elles sont programmées. Si la fonction auxiliaire est modale, vous devez l'annuler à nouveau dans une séquence suivante en utilisant une fonction M séparée. Elle est automatiquement annulée à la fin du programme.

Introduire une fonction auxiliaire dans la séquence STOP

Une séquence STOP programmée interrompt l'exécution ou le test du programme, p. ex. pour vérifier l'outil. Vous pouvez programmer une fonction auxiliaire M dans une séquence STOP :



- ▶ Programmer une interruption d'exécution de programme : Appuyer sur la touche STOP
- ▶ Introduire la fonction auxiliaire M

Exemple de séquences CN

```
87 STOP M6
```

10.2 Fonctions auxiliaires pour le contrôle d'exécution de programme, la broche et le liquide de refroidissement

Résumé



Le constructeur de la machine peut jouer sur le comportement des fonctions auxiliaires suivantes. Consultez le manuel de votre machine.

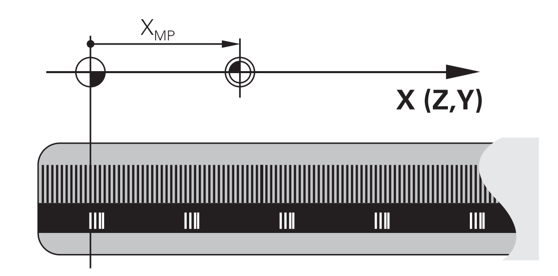
M	Effet	Action dans la séquence	
		au début	à la fin
M0	ARRET exécution du programme ARRET broche		■
M1	ARRET facultatif de l'exécution du programme ARRET de la broche, éventuellement ARRET de l'arrosage (n'agit pas en test de programme, fonction définie par le constructeur de la machine)		■
M2	ARRET de l'exécution du programme ARRET de la broche ARRET de l'arrosage Retour à la séquence 1 Effacer l'affichage d'état (dépend des paramètres machine **clearMode**)		■
M3	MARCHE broche sens horaire	■	
M4	MARCHE broche sens anti-horaire	■	
M5	ARRET broche		■
M6	Changement d'outil ARRET broche ARRET exécution du pgm		■
M8	MARCHE arrosage	■	
M9	ARRET arrosage		■
M13	MARCHE broche sens horaire MARCHE arrosage	■	
M14	MARCHE broche sens anti-horaire MARCHE arrosage	■	
M30	comme M2		■

10.3 Fonctions auxiliaires pour indiquer les coordonnées

Programmer les coordonnées machine : M91, M92

Point zéro règle

Sur la règle de mesure, une marque de référence définit la position du point zéro de la règle.



Point zéro machine

Vous avez besoin du point zéro machine pour

- activer les limitations de la zone de déplacement (fins de course logiciel)
- aborder les positions machine (par exemple, la position de changement d'outil)
- initialiser un point de référence pièce

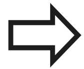
Pour chaque axe, le constructeur de la machine introduit dans un paramètre-machine la distance entre le point zéro machine et le point zéro règle.

Comportement standard

Les coordonnées se réfèrent au point d'origine pièce, voir "Initialiser le point d'origine sans palpeur 3D", Page 453.

Comportement avec M91 – Point zéro machine

Dans les séquences de positionnement, si les coordonnées doivent se référer au point zéro machine, introduisez M91 dans ces séquences.



Si vous programmez des coordonnées incrémentales dans une séquence M91, celles-ci se réfèrent à la dernière position M91 programmée. Si aucune position M91 n'a été programmée dans le programme CN actif, les coordonnées se réfèrent alors à la position d'outil courante.

La TNC affiche les valeurs de coordonnées se référant au point zéro machine. Dans l'affichage d'état, commutez l'affichage des coordonnées sur REF, voir "Affichage d'état", Page 73.

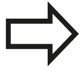
Comportement avec M92 – Point de référence machine



En plus du point zéro machine, le constructeur de la machine peut définir une autre position machine fixe (par rapport au zéro machine).

Le constructeur de la machine définit, pour chaque axe, la distance entre le point de référence machine et le point zéro machine. Consultez le manuel de votre machine.

Si les coordonnées des séquences de positionnement doivent se référer au point de référence machine, introduisez alors M92 dans ces séquences.



La TNC exécute également les corrections de rayon avec M91 et M92. Toutefois, dans ce cas, la longueur d'outil n'est **pas** prise en compte.

Effet

M91 et M92 ne sont actives que dans les séquences de programme où elles sont programmées.

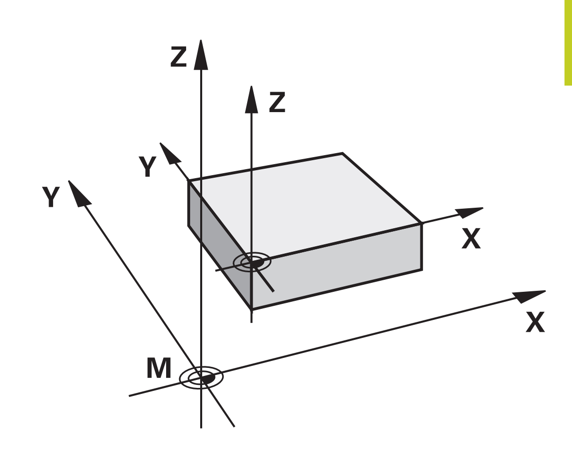
M91 et M92 sont actives en début de séquence.

Point d'origine pièce

Si les coordonnées doivent toujours se référer au point zéro machine, il est possible de bloquer l'initialisation du point d'origine d'un ou plusieurs axes.

Si l'initialisation du point d'origine est bloquée sur tous les axes, la TNC n'affiche plus la softkey INITIAL. POINT DE REFERENCE en mode Manuel.

La figure montre les systèmes de coordonnées avec le point zéro machine et le point zéro pièce.



M91/M92 en mode Test de programme

Si vous souhaitez également simuler graphiquement des déplacements M91/M92, vous devez activer la surveillance de la zone de travail et faire afficher la pièce brute se référant au point d'origine initialisé, voir "Représenter la pièce brute dans la zone d'usinage (option de logiciel Advancedgraficfeatures)", Page 509.

Aborder les positions dans le système de coordonnées non incliné avec plan d'usinage incliné : M130

Comportement standard avec plan d'usinage incliné

Les coordonnées des séquences de positionnement se réfèrent au système de coordonnées incliné.

Comportement avec M130

Lorsque le plan d'usinage incliné est actif, les coordonnées des séquences linéaires se réfèrent au système de coordonnées non incliné.

La TNC positionne alors l'outil (incliné) à la coordonnée programmée du système non incliné.



Attention, risque de collision !

Les séquences suivantes de positionnement ou les cycles d'usinage sont à nouveau exécutés dans le système de coordonnées incliné. Cela peut occasionner des problèmes pour les cycles d'usinage avec un pré-positionnement absolu.

La fonction M130 n'est autorisée que si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

Effet

M130 est non modale dans les séquences linéaires sans correction du rayon d'outil.

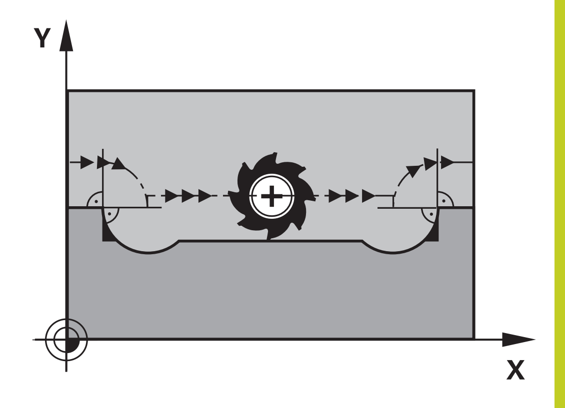
10.4 Fonctions auxiliaires pour le comportement de contournage

Usinage de petits segments de contour : M97

Comportement standard

Dans un angle externe, la TNC insère un cercle de transition. En présence de très petits éléments, l'outil risquerait alors d'endommager le contour

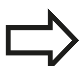
Dans ce cas là, la TNC interrompt l'exécution du programme et délivre le message d'erreur „Rayon d'outil trop grand“.



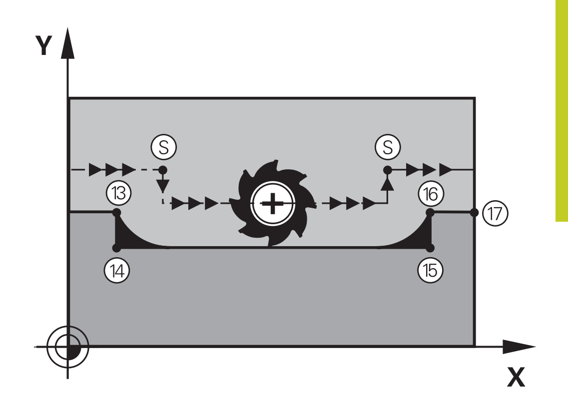
Comportement avec M97

La TNC définit un point d'intersection des éléments du contour – comme dans les angles internes – et déplace l'outil à ce point.

Programmez M97 dans la séquence de déplacement au sommet de l'angle.

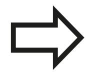


Au lieu de **M97**, nous vous conseillons d'utiliser la fonction plus performante **M120** LA, voir "Précalculer le contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD) : M120 (option de logiciel fonctions miscellaneaous)" !



Effet

M97 n’est active que dans la séquence où elle a été programmée.



L'angle du contour sera usiné de manière incomplète avec M97. Vous devez éventuellement effectuer un autre usinage à l'aide d'un outil plus petit.

Exemple de séquences CN

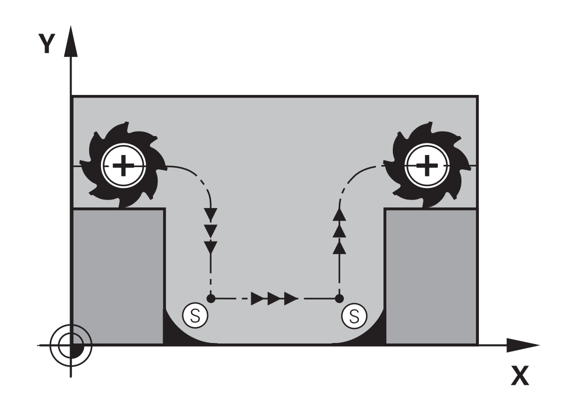
5 TOOL DEF L ... R+20	Grand rayon d’outil
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Aborder point 13 du contour
14 L IY-0.5 ... R... F...	Usiner les petits éléments de contour 13 et 14
15 L IX+100 ...	Aborder point 15 du contour
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Usiner les petits éléments de contour 15 et 16
17 L X... Y...	Aborder point 17 du contour

Usinage complet des angles d'un contour ouvert : M98

Comportement standard

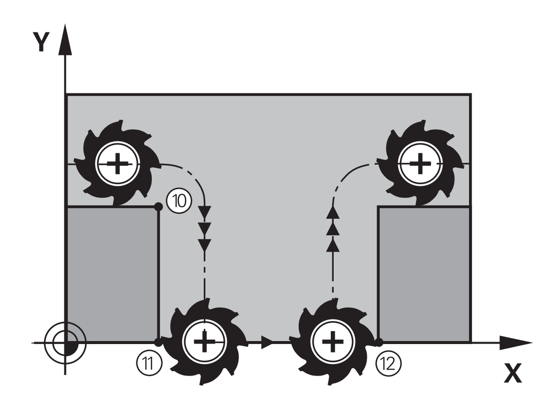
Dans les angles internes, la TNC calcule le point d'intersection des trajectoires de la fraise et déplace l'outil à partir de ce point, dans la nouvelle direction.

Lorsque le contour est ouvert aux angles, l'usinage est alors incomplet :



Comportement avec M98

Avec la fonction auxiliaire M98, la TNC déplace l'outil jusqu'à ce que chaque point du contour soit réellement usiné :



Effet

M98 n'est active que dans les séquences où elle a été programmée.

M98 est active en fin de séquence.

Exemple de séquences CN

Aborder les uns après les autres les points 10, 11 et 12 du contour :

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Facteur d'avance pour les déplacements de plongée : M103

Comportement standard

La TNC déplace l'outil suivant l'avance précédemment programmée et indépendamment du sens du déplacement.

Comportement avec M103

La TNC réduit l'avance de contournage lorsque l'outil se déplace dans le sens négatif de l'axe d'outil. L'avance de plongée FZMAX est calculée à partir de la dernière avance programmée FPROG et d'un facteur F% :

FZMAX = FPROG x F%

Introduire M103

Lorsque vous introduisez M103 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue et demande le facteur F.

Effet

M103 est active en début de séquence.
Annuler M103 : reprogrammer M103 sans facteur



M103 agit également lorsque le plan d'usinage incliné est activé. La réduction d'avance agit dans ce cas lors du déplacement dans le sens négatif de l'axe d'outil **incliné**.

Exemple de séquences CN

L'avance de plongée est de 20% de l'avance dans le plan.

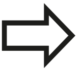
...	Avance de contournage réelle (mm/min.) :
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Avance en millimètre / rotation de broche : M136

Comportement standard

La TNC déplace l'outil selon l'avance F en mm/min définie dans le programme

Comportement avec M136



Dans les programmes en pouces, M136 n'est pas autorisée avec la nouvelle avance alternative FU.

Avec M136 active, la broche ne doit pas être asservie.

Avec M136, la TNC ne déplace pas l'outil en mm/min. mais avec l'avance F en millimètres/tour de broche définie dans le programme. Si vous modifiez la vitesse de rotation à l'aide du potentiomètre de broche, la TNC adapte automatiquement l'avance.

Effet

M136 est active en début de séquence.

Pour annuler M136, programmez M137.

Vitesse d'avance dans les arcs de cercle : M109/M110/ M111

Comportement standard

L'avance programmée se réfère à la trajectoire du centre de l'outil.

Comportement dans les arcs de cercle avec M109

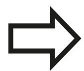
Lorsque la TNC usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l'avance de l'outil reste constante au niveau du tranchant de l'outil.



Attention, danger pour la pièce et l'outil!
Pour des très petits angles extérieurs, la TNC augmente tellement l'avance, que l'outil ou la pièce peuvent être endommagés. Eviter **M109** pour les petits angles extérieurs.

Comportement sur les arcs de cercle avec M110

L'avance ne reste constante que lorsque la TNC usine un contour circulaire intérieur. Lors de l'usinage d'un contour circulaire extérieur, il n'y a pas d'adaptation de l'avance.



Si vous définissez M109 ou M110 avant d'avoir appelé un cycle d'usinage supérieur à 200, l'adaptation de l'avance agit également sur les contours circulaires contenus dans ces cycles d'usinage. A la fin d'un cycle d'usinage ou si celui-ci a été interrompu, l'état initial est rétabli.

Effet

M109 et M110 sont actives en début de séquence. Pour annuler M109 et M110, introduisez M111.

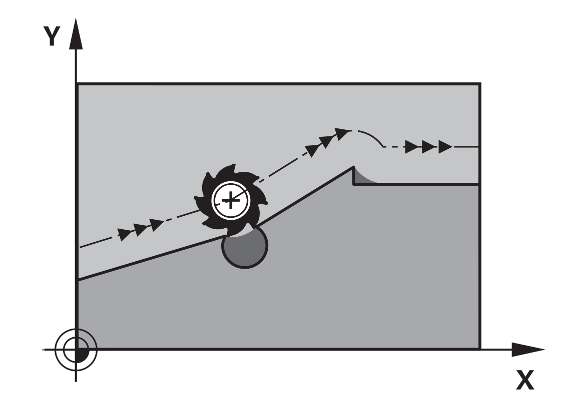
Précalculer le contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD) : M120 (option de logiciel fonctions miscellaneaous)

Comportement standard

Si le rayon d'outil est supérieur à un petit élément de contour à usiner avec correction de rayon, la TNC interrompt l'exécution du programme et affiche un message d'erreur. M97 (voir "Usinage de petits segments de contour : M97", Page 343) n'affiche pas de message d'erreur, bien que l'outil laisse une trace au moment de son dégagement, et l'angle est décalé.

Si le contour comporte plusieurs de ces éléments, la TNC peut l'endommager.

Comportement avec M120



La TNC vérifie un contour avec correction de rayon en fonction de ces situations. Elle calcule par anticipation la trajectoire de l'outil à partir de la séquence actuelle. Les endroits où le contour pourrait être endommagé par l'outil ne sont pas usinés (représentation en gris sombre sur la figure). Vous pouvez également utiliser M120 pour attribuer une correction de rayon d'outil à un programme de données digitalisées ou de données issues d'un système de programmation externe. De cette manière, les écarts par rapport au rayon d'outil théorique peuvent être compensés.

Le nombre de séquences (99 max.) dont la TNC tient compte pour son calcul anticipé est à définir avec LA (de l'angl. **L**ook **A**head : anticiper) derrière M120. Plus le nombre de séquences sélectionnées pour le calcul anticipé est élevé et plus le traitement des séquences sera lent.

Introduction

Si vous introduisez M120 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue dans cette séquence et demande le nombre LA de séquences nécessaires au calcul anticipé.

Effet

M120 doit être mémorisée dans une séquence CN qui contient également la correction de rayon **RL** ou **RR**. M120 est active à partir de cette séquence et jusqu'à ce que

- la correction de rayon soit annulée avec **R0**
- M120 LA0 soit programmée
- M120 soit programmée sans LA
- un autre programme soit appelé avec **PGM CALL**
- le plan d'usinage soit incliné avec le cycle **19** ou la fonction PLANE

M120 est active en début de séquence.

Restrictions

- Après un stop externe/interne, vous ne devez réaccoster le contour qu'avec la fonction AMORCE SEQUENCE N. Avant de lancer l'amorce de séquence, vous devez annuler M120 car, sinon, la TNC délivre un message d'erreur
- Lorsque vous utilisez les fonctions de contournage **RND** et **CHF**, les séquences situées avant et après **RND** ou **CHF** ne doivent contenir que les coordonnées du plan d'usinage
- Lorsque vous accostez le contour avec une approche tangentielle, vous devez utiliser la fonction APPR LCT ; la séquence contenant APPR LCT ne doit contenir que des coordonnées du plan d’usinage
- Lorsque vous quittez le contour avec un départ tangentiel, vous devez utiliser la fonction DEP LCT ; la séquence contenant DEP LCT ne doit contenir que des coordonnées du plan d’usinage
- Avant d'utiliser les fonctions ci-après, vous devez annuler M120 et la correction de rayon :
  - Cycle **32** Tolérance
  - Cycle **19** Plan d'usinage
  - Fonction PLANE
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme : M118 (option de logiciel fonctions miscellaneaous)

Comportement standard

Dans les modes Exécution du programme, la TNC déplace l'outil tel que défini dans le programme d'usinage.

Comportement avec M118

A l'aide de M118, vous pouvez effectuer des corrections manuelles avec la manivelle pendant l'exécution du programme. Pour cela, programmez M118 et introduisez pour chaque axe (linéaire ou rotatif) une valeur spécifique en mm.

Introduction

Lorsque vous introduisez M118 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue et réclame les valeurs spécifiques pour chaque axe. Utilisez les touches d'axes oranges ou le clavier ASCII pour l'introduction des coordonnées.

Effet

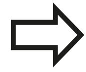
Vous annulez le positionnement à l'aide de la manivelle en reprogrammant M118 sans introduire de coordonnées.

M118 est active en début de séquence.

Exemple de séquences CN

Pendant l'exécution du programme, il faut pouvoir se déplacer avec la manivelle dans le plan d'usinage X/Y à ±1 mm, et dans l'axe rotatif B à ±5° de la valeur programmée :

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```



M118 agit dans le système de coordonnées incliné quand vous activez l'inclinaison du plan d'usinage dans le mode manuel. Le système de coordonnées original agit dans le cas ou l'inclinaison du plan d'usinage est inactif dans le mode manuel.

M118 agit aussi en mode Positionnement avec introduction manuelle!

Si M118 est active, la fonction DEPLACEMENT MANUEL n'est pas disponible en cas d'interruption de programme !

Axe d'outil virtuel VT



Pour cette fonction, le constructeur de la machine doit avoir adapté la TNC. Consultez le manuel de votre machine.

Sur une machine à tête pivotante, l'axe d'outil virtuel vous permet aussi d'effectuer un déplacement avec la manivelle dans le sens d'un outil incliné. Pour effectuer un déplacement dans le sens de l'axe virtuel de l'outil, sélectionnez, sur l'écran de votre manivelle, l'axe VT, voir "Déplacer les axes avec des manivelles électroniques", Page 436. Avec une manivelle HR 5xx, vous pouvez directement sélectionner l'axe virtuel en actionnant la touche d'axe orange VI (voir manuel de la machine).

De pair avec la fonction M118, vous pouvez aussi exécuter une superposition de la manivelle dans le sens de l'axe d'outil actuellement actif. Pour cela, vous devez au moins définir, dans la fonction M118, l'axe de broche avec la plage de course autorisée (par ex. M118 Z5) et sélectionner l'axe VT sur la manivelle.

Dégagement du contour dans le sens de l'axe d'outil : M140

Comportement standard

Dans les modes Exécution de programme, la TNC déplace l'outil tel que défini dans le programme d'usinage.

Comportement avec M140

Avec M140 MB (move back), vous pouvez dégager d'une certaine valeur l'outil du contour dans le sens de l'axe d'outil.

Introduction

Lorsque vous introduisez M140 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue et réclame la valeur du dégagement de l'outil par rapport au contour. Introduisez la course souhaitée correspondant au dégagement que l'outil doit effectuer par rapport au contour ou appuyez sur la softkey MB MAX pour accéder au bord de la zone de déplacement.

De plus, on peut programmer une avance à laquelle l'outil parcourt la course programmée. Si vous n'introduisez pas d'avance, la TNC parcourt en avance rapide la trajectoire programmée.

Effet

M140 n'est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M140 est active en début de séquence.

Exemple de séquences CN

Séquence 250 : dégager l'outil à 50 mm du contour

Séquence 251 : déplacer l'outil jusqu'à la limite de la zone de déplacement

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```



M140 est également active quand la fonction inclinaison du plan d'usinage est active. Sur les machines équipées de têtes pivotantes, la TNC déplace l'outil dans le système incliné.

Avec **M140 MB MAX**, vous pouvez effectuer le dégagement seulement dans le sens positif.

Définir systématiquement un appel d'outil avec l'axe d'outil avant **M140**, sinon le sens du déplacement n'est pas défini.

Annuler le contrôle du palpeur : M141

Comportement standard

Lorsque la tige de palpage est déviée, la TNC délivre un message d'erreur dès que vous souhaitez déplacer un axe de la machine.

Comportement avec M141

La TNC déplace les axes de la machine même si la tige de palpage a été déviée. Si vous écrivez un cycle de mesure en liaison avec le cycle de mesure 3, cette fonction est nécessaire pour dégager à nouveau le palpeur avec une séquence de positionnement après la déviation de la tige.



Attention, risque de collision !

Si vous utilisez la fonction M141, veillez à dégager le palpeur dans la bonne direction.

M141 n'agit que dans les déplacements avec des séquences linéaires.

Effet

M141 n’est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M141 est active en début de séquence.

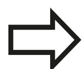
Effacer la rotation de base : M143

Comportement standard

La rotation de base reste active jusqu'à ce qu'on l'annule ou qu'on lui attribue une nouvelle valeur.

Comportement avec M143

La TNC efface une rotation de base programmée dans le programme CN.



La fonction **M143** est interdite lors d'une amorce de séquence.

Effet

M143 n'est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M143 est active en début de séquence.

Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN : M148

Comportement standard

Lors d'un arrêt CN, la TNC stoppe tous les déplacements. L'outil s'immobilise au point d'interruption.

Comportement avec M148



La fonction M148 doit être validée par le constructeur de la machine. Le constructeur de la machine définit dans un paramètre-machine la course que doit parcourir la TNC lors d'un **LIFTOFF**.

La TNC dégage l'outil du contour jusqu'à 2 mm dans le sens de l'axe d'outil si vous avez initialisé, dans la colonne **LIFTOFF** du tableau d'outils, le paramètre **Y**de l'outil actif voir "Introduire les données d'outils dans le tableau", Page 156.

LIFTOFF est actif dans les situations suivantes :

- lorsque vous avez déclenché un stop CN
- lorsqu'un stop CN est déclenché par le logiciel, p. ex. en présence d'une erreur au niveau du système d'entraînement
- lors d'une coupure d'alimentation



Attention, risque de collision !

Lors d'un réaccostage de contour, des détériorations du contour peuvent apparaître, particulièrement sur des surfaces gauches. Dégager l'outil avant de réaccoster le contour!

Définissez la valeur de dégagement souhaité de l'outil dans le paramètre machine **CfgLiftOff**. Vous pouvez aussi, d'une manière générale, désactiver cette fonction dans le paramètre machine **CfgLiftOff**.

Effet

M148 agit jusqu'à ce que la fonction soit désactivée avec M149.

M148 est active en début de séquence et M149, en fin de séquence.

Arrondir les angles : M197

Comportement standard

La TNC insère par défaut un cercle de transition quand la correction de rayon est active sur un angle externe. Ceci peut toutefois abîmer l'arête de la pièce.

Comportement avec M97

Avec la fonction M197, le contour est prolongé au niveau de l'angle par une tangente et un petit cercle de transition est ensuite inséré. Si vous programmez la fonction M197 et appuyez ensuite sur la touche ENT, la TNC ouvre le champ de saisie **DL**. Dans **DL**, vous définissez la longueur selon laquelle la TNC prolongera les éléments de contour. M197 permet de réduire le rayon d'angle, l'angle est moins arrondi et le déplacement est néanmoins assuré en douceur.

Effet

La fonction M197 est à effet non modal et n'agit que sur les angles externes.

Exemple de séquences CN

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Programmation : fonctions spéciales

11.1 Résumé des fonctions spéciales

La TNC dispose de fonctions spéciales performantes destinées aux applications les plus diverses :

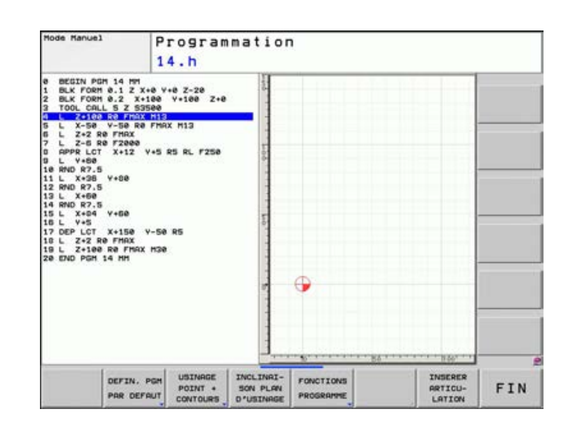
Fonction	Description
Réduction de vibrations ACC (option logicielle)	Page 361
Travail avec fichiers-texte	Page 370
Travail avec tableaux personnalisables	Page 374

La touche SPEC FCT et les softkeys correspondantes donnent accès à d'autres fonctions spéciales de la TNC. Les tableaux suivants récapitulent les fonctions disponibles.

Menu principal fonctions spéciales SPEC FCT

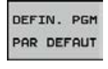


▶ Sélectionner les fonctions spéciales

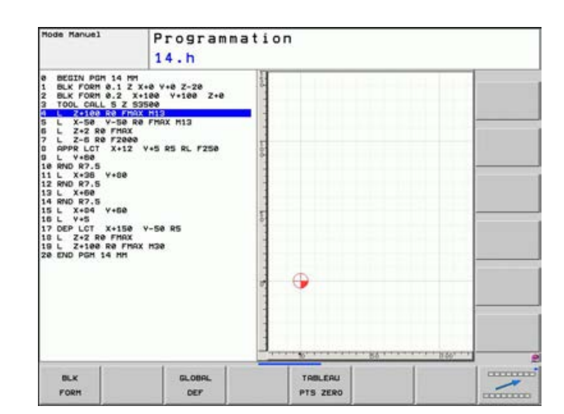


Fonction	Softkey	Description
Définir les données par défaut	DEFIN. PGM PAR DEFAUT	Page 358
Fonctions pour l'usinage de contours et de points	USINAGE POINT + CONTOURS	Page 359
Définir la fonction **PLANE**	INCLINAI-SON PLAN D'USINAGE	Page 385
Définir diverses fonctions conversationnelles Texte clair	FONCTIONS PROGRAMME	Page 360
Définir le point d'articulation	INSERER ARTICU-LATION	Page 131

Menu de paramètres par défaut

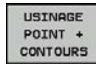


▶ Sélectionner le menu valeur de pgm par défaut

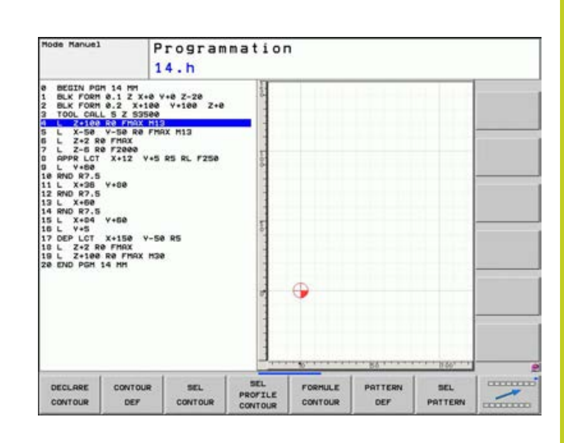


Fonction	Softkey	Description
Définir la pièce brute	BLK FORM	Page 91
Sélectionner le tableau de points zéro	TABLEAU PTS ZERO	Voir manuel d'utilisation des cycles

Menu des fonctions pour l'usinage de contours et de points



▶ Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points

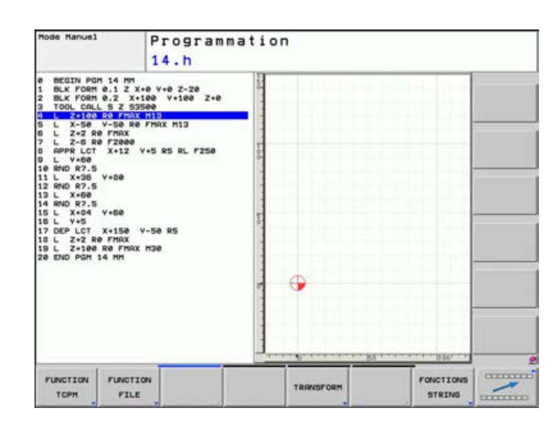


Fonction	Softkey	Description
Indiquer le contour à affecter	DECLARE CONTOUR	Voir manuel d'utilisation des cycles
Définir une formule simple de contour	CONTOUR DEF	Voir manuel d'utilisation des cycles
Sélectionner une définition de contour	SEL CONTOUR	Voir manuel d'utilisation des cycles
Définir une formule complexe de contour	FORMULE CONTOUR	Voir manuel d'utilisation des cycles
Définir des motifs d'usinage réguliers	PATTERN DEF	Voir manuel d'utilisation des cycles
Sélectionner un fichier de points avec positions d'usinage	SEL PATTERN	Voir manuel d'utilisation des cycles

Menu de définition des diverses fonctions conversationnelles Texte clair

FONCTIONS PROGRAMME

- Choisir le menu de définition des diverses fonctions conversationnelles Texte clair



Fonction	Softkey	Description
Définir le comportement de positionnement des axes rotatifs	TCPM	Page 414
Définir les fonctions de fichiers	FUNCTION FILE	Page 366
Définir le comportement des axes parallèles U, V, W	FUNCTION PARAX	Page 362
Définir les transformations de coordonnées	TRANSFORM	Page 367
Définir les fonctions String	FONCTIONS STRING	Page 315
Insérer un commentaire	INSERER COMMENT.	Page 129

11.2 Suppression active des vibrations ACC (option logicielle)

Application

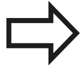


Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Consultez le manuel de votre machine.

Des efforts importants apparaissent lors de fraisage d'ébauche. Des "vibrations" peuvent apparaître pendant le fraisage de volumes importants en fonction de la vitesse de rotation de l'outil ainsi que des résonances présentes sur la machine. Ces vibrations sollicitent fortement la machine. Elles provoquent des marques indésirables à la surface de la pièce. Ces vibrations ont pour effet d'user l'outil de manière importante et irrégulière. Dans certains cas, il peut y avoir bris d'outil.

HEIDENHAIN propose maintenant avec **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) une fonction d'asservissement efficace pour réduire les vibrations sur une machine. Cette fonction d'asservissement est donc particulièrement intéressante pour les usinages lourds. Des usinages beaucoup plus performants sont possibles avec ACC. Dans le même temps et selon la machine, le volume de copeaux peut augmenter d'environ 25 %. La machine est également moins sollicitée et la durée de vie de l'outil augmente.



Notez qu'ACC a été essentiellement développé pour l'usinage lourd et est particulièrement efficace dans ce domaine. Il reste à déterminer si ACC présente des avantages pour les ébauches normales en faisant les essais correspondants.

Quand vous utilisez la fonction ACC, vous devez enregistrer, dans le tableau d'outils TOOL.T, le nombre des arêtes de coupe **CUT** de l'outil concerné.

Activer/désactiver ACC

Pour activer ACC, vous devez initialiser à 1 la colonne **ACC** pour l'outil du tableau d'outils TOOL.T. D'autres réglages ne sont pas nécessaires.

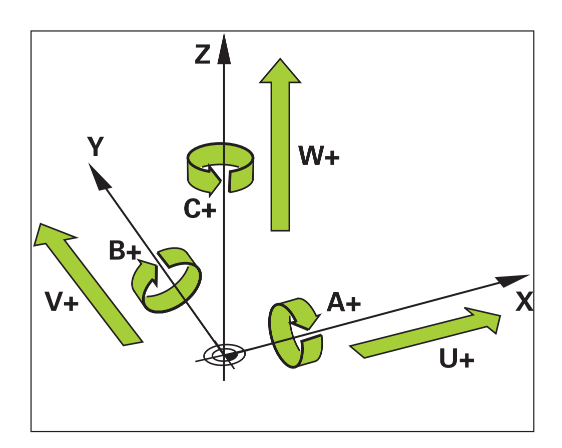
Pour désactiver ACC, il faut réinitialiser à 0 la colonne **ACC**.

11.3 Usiner avec les axes parallèles U, V et W

Résumé



Votre machine doit être configurée par le constructeur pour l'utilisation des fonctions des axes parallèles.

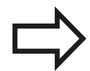


Il existe également des axes U, V et W dont les déplacements sont parallèles aux axes principaux X, Y et Z . Les axes principaux et les axes parallèles sont associés de manière définie :

Axe principal	Axe parallèle	Axe rotatif
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Pour l'usinage avec les axes parallèles U, V et W, la TNC proposent les fonctions suivantes :

Fonction	Signification	Softkey	Page
PARAXCOMP	Définir le comportement de la TNC lors du positionnement des axes parallèles	FUNCTION PARAXCOMP	364
PARAXMODE	Définir avec quels axes la TNC doit exécuter l'usinage	FUNCTION PARAXMODE	364



Après la mise en service de la TNC, la configuration standard est active par défaut.

La TNC annule les fonctions des axes parallèles avec les fonctions suivantes :

- Choix d'un programme
- Fin du programme
- M2 ou M30
- Interruption de programme (**PARAXCOMP** reste actif)
- **PARAXCOMP OFF** ou **PARAXMODE OFF**

Avant le changement de la cinématique de la machine, les fonctions des axes parallèles doivent être désactivées.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Avec la fonction **AFFICHAGE PARAXCOMP**, vous activez l'affichage des fonctions de déplacements des axes parallèles. La TNC tient compte des déplacements de l'axe parallèle dans l'affichage des positions de l'axe principal correspondant (affichage de la somme) L'affichage des positions de l'axe principal indique toujours la distance relative entre l'outil et la pièce, indépendamment du fait que l'axe principal ou l'axe parallèle se déplace.

Pour la définition, procédez de la façon suivante :



- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME

- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Dialogue texte clair

FUNCTION PARAX

- Choisir **FONCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Choisir **FONCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

- Choisir **AFFICHAGE FONCTION PARAXCOMP**
- Définir les axes parallèles, dont les déplacements doivent être pris en compte par la TNC dans l'affichage des axes principaux correspondant

Séquence CN

13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

FONCTION PARAXCOMP MOVE



La fonction **PARAXCOMP MOVE** ne peut être utilisée qu'avec des séquences linéaires (**L**).

Séquence CN

13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W

Avec la fonction **PARAXCOMP MOVE**, la TNC compense les déplacements parallèles par des déplacements de compensation des axes principaux associés.

Si par exemple, un déplacement de l'axe parallèle W est exécuté dans le sens négatif, simultanément l'axe principal Z se déplace de la même valeur dans le sens positif. La distance relative de l'outil par rapport à la pièce reste identique. Application avec machine à portique : rentrer le fourreau de la broche et descendre la traverse de manière synchrone.

Pour la définition, procédez de la manière suivante :



- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME

- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair

FUNCTION PARAX

- Choisir **FONCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Choisir **FONCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

- Choisir **FONCTION PARAXCOM MOVE**
- Définir l'axe parallèle

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Avec la fonction **PARAXCOMP OFF**, vous désactivez les fonctions des axes parallèles **AFFICHAGE PARAXCOMP** et **PARAXCOMP MOVE**. Pour la définition, procédez de la manière suivante :



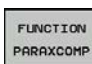
▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



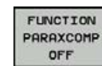
▶ Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair



▶ Choisir **FONCTION PARAX**



▶ Choisir **FONCTION PARAXCOMP**

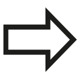


▶ Choisir **FONCTION PARAXCOMP OFF** Si vous souhaitez mettre hors service les fonctions des axes parallèles individuellement, alors indiquez cet axe en plus

Séquences CN

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W

FUNCTION PARAXMODE



Vous devez toujours définir 3 axes pour activer la fonction **PARAXMODE**.

Si vous combinez les fonctions **PARAXMODE** et PARAXCOMP, la TNC désactive la fonction PARAXCOMP pour un axe défini dans les deux fonctions. Après avoir désactivé PARAXMODE, la fonction PARAXcomp est à nouveau active.

Séquence CN

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

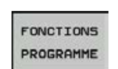
Avec la fonction **PARAXMODE**, vous définissez les axes avec lesquels la TNC doit exécuter l'usinage. Tous les déplacements et descriptions de contour sont à programmer indépendamment de la machine au moyen des axes principaux X, Y et Z.

Définissez, avec la fonction **PARAXMODE**, 3 axes (p.ex. **FONCTION PARAXMODE X Y W**) avec lesquels la TNC devra exécuter les déplacements programmés.

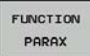
Pour la définition, procédez de la manière suivante :



▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



▶ Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair



▶ Choisir **FONCTION PARAX**

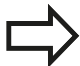
▶ Choisir **FONCTION PARAXMODE**

▶ Choisir **FONCTION PARAXMODE**

▶ Définir les axes d'usinage

Déplacer l'axe principal et l'axe parallèle simultanément

Si la fonction **PARAXMODE** est active, la TNC exécute les déplacements programmés dans les axes définis avec ladite fonction. Si la TNC doit déplacer simultanément un axe parallèle et son axe principal associé, vous pouvez introduire cet axe en plus avec le signe "**&**". L'axe avec le caractère **&** se réfère alors à l'axe principal.



L'élément de syntaxe "**&**" n'est autorisé que dans les séquences L.

Le positionnement supplémentaire d'un axe principal avec l'instruction "**&**" est assuré dans le système REF. Si l'affichage de position est réglée sur „valeur effective“, ce déplacement ne sera pas affiché. Commuter l'affichage de position sur „valeur REF“ si nécessaire

Séquence CN

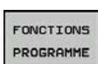
```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

FONCTION PARAXMODE OFF

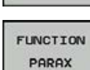
Le fonctionnement des axes parallèles est désactivé par la fonction **PARAXCOMP OFF**. La TNC utilise les axes principaux configurés par le constructeur de la machine. Pour la définition, procédez de la manière suivante :



- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair



- Choisir **FONCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Choisir **FONCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF

- **CHOISIR FUNCTION PARAXMODE OFF**

Séquence CN

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
```

11.4 Fonctions de fichiers

Application

Les fonctions **FUNCTION FILE** vous permettent d'exécuter, à partir du programme CN, les opérations sur les fichiers : copier, déplacer ou effacer.



Vous ne devez pas utiliser les fonctions **FILE** pour les programmes ou fichiers auxquels vous vous êtes précédemment référés avec des fonctions telles que **CALL PGM** ou **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

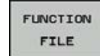
Définir les opérations sur les fichiers



▶ Sélectionner les fonctions spéciales



▶ Sélectionner les fonctions de programme



▶ Sélectionner les opérations sur les fichiers : la TNC affiche les fonctions disponibles

Fonction	Signification	Softkey
FILE COPY	Copier le fichier : Indiquer le chemin d'accès du fichier à copier et celui du fichier-cible.	FILE COPY
FILE MOVE	Décaler le fichier : Indiquer le chemin d'accès du fichier à déplacer et celui du fichier-cible.	FILE MOVE
EFFACER FICHIER	Effacer le fichier : Indiquer le chemin d'accès du fichier à effacer	FILE DELETE

11.5 Définir la transformation des coordonnées

Résumé

Alternativement au cycle de transformation de coordonnées 7 **DECALAGE DU POINT ZERO**, vous pouvez utiliser la fonction Texte clair **TRANS DATUM**. Comme avec le cycle 7, **TRANS DATUM** vous permet de programmer directement des valeurs de décalage ou d'activer une ligne du tableau de points zéro. Vous disposez également de la fonction **TRANS DATUM RESET** avec laquelle vous pouvez annuler très simplement un décalage de point zéro actuel.

TRANS DATUM AXIS

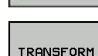
La fonction **TRANS DATUM AXIS** permet de définir un décalage de point zéro en introduisant des valeurs pour chaque axe concerné. Dans un séquence, vous pouvez définir jusqu'à 9 coordonnées, l'introduction en incrémental est possible. Pour la définition, procédez de la manière suivante :



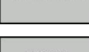
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair



- Sélectionner les transformations

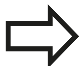


- Sélectionner décalage de point zéro **TRANS DATUM**





- Sélectionner la softkey pour l'introduction des valeurs
- Introduire le décalage de point zéro dans l'axe désiré, valider avec la touche ENT



Les valeurs absolues introduites se réfèrent au point zéro pièce défini par initialisation du point d'origine ou par une valeur de présélection du tableau Preset.

Les valeurs incrémentales se réfèrent toujours au dernier point zéro valide – lui-même pouvant être déjà décalé.

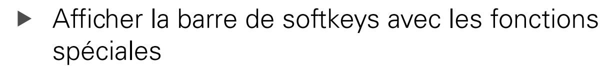
Séquence CN

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

TRANS DATUM TABLE

La fonction **TRANS DATUM TABLE** permet de définir un décalage de point zéro en sélectionnant un numéro dans un tableau de points zéro. Pour la définition, procédez de la manière suivante :





- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales





- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair





- Sélectionner les transformations



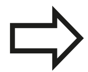
- Sélectionner décalage de point zéro **TRANS DATUM**



- Avec le curseur, retour à **TRANS AXIS**



- Sélectionner le décalage de point zéro **TRANS DATUM TABLE**
- Si nécessaire, introduire le nom du tableau de points zéro à partir duquel vous voulez activer le numéro de point zéro, valider avec la touche ENT. Si vous ne voulez pas définir de tableau de points zéro, appuyez sur la touche NO ENT
- Introduire le numéro de la ligne que la TNC doit activer; valider avec la touche ENT



Si vous n'avez défini aucun tableau de points zéro dans la séquence **TRANS DATUM TABLE**, la TNC utilise le tableau sélectionné auparavant dans le programme CN avec **SEL TABLE** ou bien le tableau de points zéro (état M) sélectionné dans un mode Exécution de programme.

Séquence CN

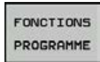
```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

TRANS DATUM RESET

La fonction **TRANS DATUM RESET** permet d'annuler un décalage de point zéro. La manière dont vous avez défini auparavant le point zéro n'a pas d'importance. Pour la définition, procédez de la façon suivante :



- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Choisir le menu de définition des diverses fonctions Texte clair



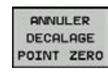
- Sélectionner les transformations



- Sélectionner décalage de point zéro **TRANS DATUM**



- Avec le curseur, retour à **TRANS AXIS**



- Sélectionner le décalage de point zéro **TRANS DATUM RESET**

Séquence CN

13 TRANS DATUM RESET

11.6 Créer des fichiers-texte

Application

Sur la TNC, vous pouvez créer et modifier des textes à l'aide d'un éditeur de texte. Applications typiques :

- Conserver des valeurs expérimentales
- Informer sur des étapes d'usinage
- Créer une liste de formules

Les fichiers-texte sont des fichiers de type .A (ASCII). Si vous souhaitez traiter d'autres fichiers, vous devez d'abord les convertir en fichiers .A.

Ouvrir et quitter un fichier-texte

- ▶ Sélectionner le mode Mémorisation/édition de programme
- ▶ Appeler le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ Afficher les fichiers de type .A : appuyer sur la softkey SELECT. TYPE puis sur la softkey AFFICHER .A
- ▶ Sélectionner le fichier et l'ouvrir avec la softkey SELECT. ou avec la touche ENT ou ouvrir un nouveau fichier en introduisant son nom et en validant avec la touche ENT

Si vous souhaitez quitter l'éditeur de texte, appelez le gestionnaire de fichiers et sélectionnez un fichier d'un autre type, comme p. ex. un programme d'usinage.

Déplacements du curseur	Softkey
Curseur un mot vers la droite	MOT SUIVANT
Curseur un mot vers la gauche	MOT PRECEDENT
Curseur à la page d'écran suivante	PAGE ↓
Curseur à la page d'écran précédente	PAGE ↑
Curseur en début de fichier	DEBUT
Curseur en fin de fichier	FIN

Editer des textes

Un champ d'informations, affichant le nom du fichier, le lieu et l'information de la ligne, se trouve au dessus de la première ligne de l'éditeur de texte.

Fichier : Nom du fichier-texte

Ligne: Position ligne courante du curseur

Colonne: Position colonne courante du curseur

Le texte est inséré à l'endroit où se trouve actuellement le curseur. Vous déplacez le curseur à l'aide des touches fléchées à n'importe quel endroit du fichier-texte.

La ligne sur laquelle se trouve le curseur est surlignée en couleur. Vous pouvez développer les lignes avec la touche Return ou ENT.

Effacer des caractères, mots et lignes et les insérer à nouveau

Avec l'éditeur de texte, vous pouvez effacer des lignes ou mots entiers pour les insérer à un autre endroit.

- Déplacer le curseur sur le mot ou sur la ligne à effacer et à insérer à un autre endroit
- Appuyer sur la softkey EFFACER MOT ou EFFACER LIGNE : le texte est supprimé et mis en mémoire-tampon
- Déplacer le curseur à la position d'insertion du texte et appuyer sur la softkey INSERER LIGNE/MOT

Fonction	Softkey
Effacer une ligne et la mettre en mémoire tampon	EFFACER LIGNE
Effacer un mot et le mettre en mémoire tampon	EFFACER MOT
Effacer un caractère et le mettre en mémoire tampon	EFFACER CARACTERE
Insérer une ligne ou un mot après effacement	INSERER LIGNE / MOT

Modifier des blocs de texte

Vous pouvez copier, effacer et insérer à un autre endroit des blocs de texte de n'importe quelle longueur. Dans tous les cas, vous devez d'abord sélectionner le bloc de texte souhaité :

- Marquer le bloc de texte : déplacer le curseur sur le caractère de début de texte



- Appuyer sur la softkey MARQUER BLOC
- Déplacer le curseur sur le caractère de fin de texte. Si vous déplacez le curseur vers le haut et le bas à l'aide des touches fléchées , les lignes de texte intermédiaire seront toutes sélectionnées – Le texte sélectionné est surligné en couleur

Après avoir sélectionné le bloc de texte, vous pouvez traiter le texte à l'aide des softkeys suivantes :

Fonction	Softkey
Effacer le bloc sélectionné et le mettre en mémoire tampon	DECOUPER BLOC
Mettre le texte sélectionné en mémoire tampon, sans l'effacer (copier)	INSERER BLOC

Si vous souhaitez insérer à un autre endroit le bloc mis en mémoire tampon, exécutez également les étapes suivantes :

- Déplacer le curseur à la position d'insertion du bloc de texte contenu dans la mémoire tampon



- Appuyer sur la softkey INSERER BLOC pour insérer le texte

Tant que le texte est dans la mémoire tampon, vous pouvez l'insérer autant de fois que vous souhaitez.

Transférer un bloc sélectionné dans un autre fichier

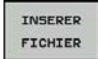
- Sélectionner le bloc de texte tel que décrit précédemment



- Appuyer sur la softkey TRANSF. A FICHIER. La TNC affiche le dialogue **Fichier-cible =**
- Introduire le chemin d'accès et le nom du fichier-cible. La TNC ajoute le bloc de texte sélectionné au fichier-cible. Si aucun fichier-cible ne correspond au nom introduit, la TNC inscrit le texte sélectionné dans un nouveau fichier

Insérer un autre fichier à la position du curseur

- Déplacer le curseur à l'endroit où vous souhaitez insérer un nouveau fichier-texte



- Appuyer sur la softkey INSERER FICHIER. La TNC affiche le dialogue **Nom de fichier =**
- Introduire le chemin d'accès et le nom du fichier que vous souhaitez insérer

Trouver des texte partiels

La fonction de recherche de l'éditeur de texte peut trouver des mots ou des chaînes de caractères dans un texte La TNC dispose de deux possibilités.

Trouver le texte actuel

La fonction de recherche doit trouver un mot correspondant au mot sur lequel se trouve actuellement le curseur :

- Déplacer le curseur sur le mot souhaité
- Sélectionner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey RECHERCHE
- Appuyer sur la softkey CHERCHER MOT ACTUEL
- Abandonner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey FIN

Trouver un texte au choix

- Sélectionner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey RECHERCHE. La TNC affiche le dialogue **Cherche texte :**
- Introduire le texte à rechercher
- Rechercher le texte : appuyer sur la softkey EXECUTER
- Abandonner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey FIN

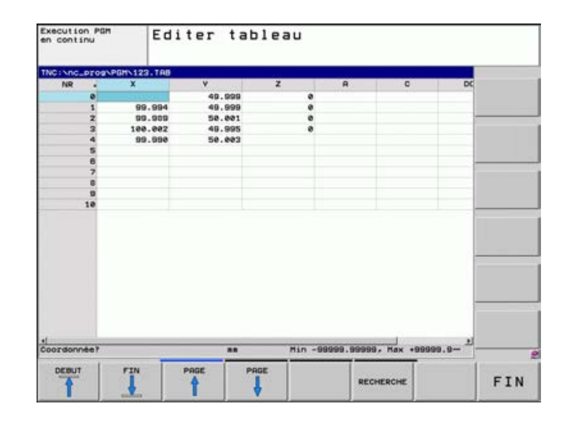
11.7 Tableaux personnalisables

Principes de base

Dans les tableaux personnalisables, vous pouvez enregistrer et lire différentes informations à partir du programme CN. Vous disposez pour cela des fonctions de paramètres Q **FN 26** à **FN 28**.

L'éditeur de structure vous permet de modifier le format des tableaux personnalisables, à savoir leurs colonnes et propriétés. Vous pouvez ainsi créer des tableaux conçus exactement pour votre application.

D'autre part, vous pouvez commuter entre l'affichage d'un tableau (par défaut) et l'affichage d'un formulaire.

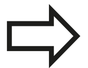


Créer des tableaux personnalisables

- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT
- Introduire un nom de fichier quelconque se terminant par .TAB et valider avec la touche ENT : La TNC affiche une fenêtre auxiliaire avec des formats de tableaux définis
- Sélectionner, avec la touche fléchée, un modèle de tableau, par exemple **EXAMPLE TAB** et valider avec la touche ENT : La TNC ouvre un nouveau tableau selon le format prédéfini.
- Pour adapter le tableau à vos besoins, vous devez modifier son format. voir "Modifier le format du tableau", Page 375



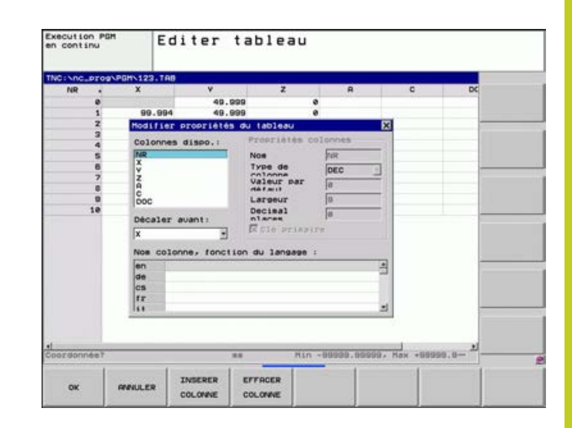
Le constructeur de votre machine peut créer des modèles de tableaux et les enregistrer dans la TNC. Si vous créez un nouveau tableau, la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle tous les modèles de tableaux existants sont énumérés.



Vous pouvez également enregistrer vos propres modèles de tableaux dans la TNC. Pour cela, vous créez un nouveau tableau, vous modifiez le format et vous l'enregistrer dans le répertoire **TNC:\system\proto**. Ensuite, quand vous souhaiterez créer un nouveau tableau, votre modèle apparaîtra également dans la fenêtre de sélection des modèles de tableaux.

Modifier le format du tableau

- Appuyez sur la softkey EDITER FORMAT (2ème niveau de softkeys) : La TNC ouvre le formulaire de l'éditeur dans lequel est représenté la structure du tableau. Pour connaître la signification de l'instruction de structure (ligne d'en-tête), voir le tableau suivant.

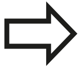


Instruction	Signification
Colonnes disponibles :	Enumération de toutes les colonnes du tableau
Décaler vers l'avant :	L'enregistrement marqué dans **Colonnes disponibles** est décalé de la colonne
Nom	Nom de colonne : est affiché dans la ligne d'en-tête
Type de colonne	**TEXT** : Introduction de texte **SIGN** : Signe + ou - **BIN** : Nombre binaire **DEC** : Chiffre entier, positif, décimal (chiffre cardinal) **HEX** : Chiffre hexadécimal **INT** : nombre entier **LENGTH** : Longueur (convertie dans les programmes définis en pouces) **FEED** : Avance (mm/min. ou 0.1 pouce/min.) **IFEED** : Avance (mm/min. ou pouce/min.) **FLOAT** : Nombre à virgule flottante **BOOL** : Valeur de vérité **INDEX** : Index **TSTAMP** : Format défini pour la date et l'heure
Valeur par défaut	Valeur avec laquelle les champs de cette colonne sont réservés
Largeur	Largeur de la colonne (nombre de caractères)
Clé primaire	Première colonne de tableau
Nom de colonne en fonction de la langue	Dialogues en fonction de la langue

Vous pouvez naviguer dans le formulaire avec une souris connectée ou avec le clavier de la TNC. Navigation avec le clavier de la TNC :



- Appuyez sur les touches de navigation pour sauter dans les champs de saisie souhaités. Les touches fléchées vous permettent de naviguer à l'intérieur d'un champ de saisie. Ouvrir les menus dépliants avec la touche GOTO.



Vous ne pouvez pas modifier les propriétés de tableau **Nom** et **Type de colonne** dans un tableau qui contient déjà des lignes. Vous devez d'abord effacer toutes les lignes avant de pouvoir modifier ces propriétés. Au préalable, il faut éventuellement faire une copie de sécurité du tableau.

Quitter l'éditeur de structure

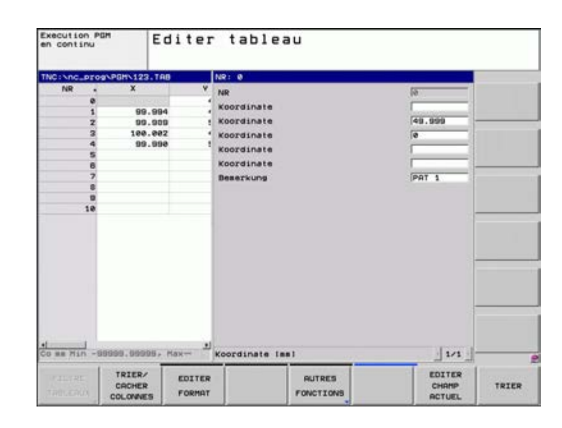
- Appuyez sur la softkey OK. La TNC ferme le formulaire de l'éditeur et valide les modifications. La softkey ANNULER permet d'annuler toutes les modifications.

Passerà l'affichage de tableau

Vous pouvez afficher tous les tableaux avec l'extension **.TAB** sous la forme de listes ou de formulaires.



- Appuyez sur la touche permettant de configurer le partage d'écran. Choisissez la softkey correspondant soit à l'affichage de liste, soit à l'affiche de formulaire (affichage de formulaire avec ou sans textes de dialogue)



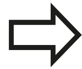
Dans l'affichage de formulaire, la TNC affiche, sur la moitié gauche de l'écran, la liste des numéros de lignes avec le contenu de la première colonne.

Vous pouvez modifier les données dans la moitié droite de l'écran.

- Appuyez sur la touche ENT ou la touche fléchée pour passer au champ de saisie suivant.
- Pour sélectionner une autre ligne, appuyez sur la touche de navigation verte (symbole de dossier). Ainsi, le curseur passe dans la fenêtre de gauche et vous pouvez sélectionner la ligne souhaitée avec les touches fléchées. La touche de navigation verte vous permet de passer à nouveau dans la fenêtre de saisie.

FN 26: TAPOPEN: Ouvrir les tableaux personnalisables

Avec la fonction **FN 26: TABOPEN**, vous ouvrez n'importe quel tableau pouvant être défini librement afin de l'écrire avec **FN 27** ou pour importer des données de ce tableau avec **FN 28**.



Un seul tableau à la fois peut être ouvert dans un programme CN. Une nouvelle séquence avec **TABOPEN** ferme automatiquement le dernier tableau ayant été ouvert.

Le tableau à ouvrir doit porter l'extension .TAB.

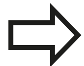
Exemple : ouvrir le tableau TAB1.TAB qui se trouve dans le répertoire TNC:\DIR1

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TAPWRITE: Ecrire des tableaux personnalisables

Avec la fonction **FN 27: TABWRITE**, vous écrivez le tableau que vous avez ouvert au préalable avec **FN 26: TABOPEN**.

Vous pouvez définir, c'est à dire écrire, plusieurs noms de colonnes dans une séquence **TABWRITE**. Les noms de colonnes doivent figurer entre guillemets et être séparés par une virgule. Vous définissez dans les paramètres Q la valeur que doit écrire la TNC dans chaque colonne.



Veillez à ce que la fonction **FN 27: TABWRITE** reporte de manière standard, aussi en mode Test de programme, les valeurs dans le tableau actuellement ouvert. La fonction **FN18 ID992 NR16** vous permet de demander dans quel mode de fonctionnement est réalisé le programme. Au cas où la fonction **FN27** ne doit être assurée qu'en mode Excécution de programme, vous pouvez sauter l'étape de programme concernée avec l'instruction de sautConditions si/alors avec paramètres Q.

Vous ne pouvez composer que des champs numériques de tableau.

Si vous souhaitez composer plusieurs colonnes dans une même séquence, vous devez mémoriser les valeurs dans des paramètres dont les numéros se suivent.

Exemple

Dans la ligne 5 du tableau actuellement ouvert, définir les colonnes Rayon, Profondeur et D. Les valeurs à écrire dans le tableau doivent être mémorisées dans les paramètres Q5, Q6 et Q7

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/“RAYON,PROFONDEUR,D“ = Q5
```

FN28: TAPREAD: Lire des tableaux personnalisables

Avec la fonction **FN 28: TABREAD**, vous importez des données du tableau que vous avez préalablement ouvert avec **FN 26: TABOPEN**.

Vous pouvez définir, c'est à dire lire, plusieurs noms de colonnes dans un **TABREAD**. Les noms de fichiers doivent figurer entre guillemets et être séparés par une virgule. Vous définissez dans la séquence **FN 28** les numéros des paramètres Q sous lesquels la TNC doit écrire la première valeur importée.



Vous ne pouvez lire que des champs numériques de tableau.

Si vous souhaitez lire plusieurs colonnes dans une séquence, la TNC mémorise alors les valeurs lues dans des paramètres dont les numéros se suivent.

Exemple

Dans la ligne 6 du tableau ouvert actuellement, lire les valeurs des colonnes Rayon, Profondeur et D. Mémoriser la première valeur dans le paramètre Q10 (seconde valeur dans Q11, troisième valeur dans Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“RAYON,PROFONDEUR,D“
```

12

Programmation : Usinage multiaxes

12.1 Fonctions réservées à l'usinage multiaxes

Ce chapitre regroupe les fonctions TNC qui ont un rapport avec l'usinage multiaxes :

Fonction TNC	Description	Page
PLANE	Définir les opérations d'usinage dans le plan d'usinage incliné	383
M116	Avance des axes rotatifs	406
PLANE/M128	Fraisage incliné	404
FONCTION TCPM	Définir le comportement de la TNC lors du positionnement des axes rotatifs (évolution de M128)	414
M126	Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de course	407
M94	Réduire la valeur d'affichage des axes rotatifs	408
M128	Définir le comportement de la TNC lors du positionnement des axes rotatifs	409
M138	Sélection d'axes inclinés	412
M144	Prise en compte de la cinématique de la machine	413
Séquences **LN**	Correction d'outil tridimensionnelle	419

12.2 La fonction PLANE : Inclinaison du plan d'usinage (option de logiciel 1)

Introduction



Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage doivent être validées par le constructeur de votre machine!

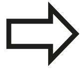
La fonction **PLANE** ne peut être entièrement efficace que sur des machines qui possèdent au moins deux axes rotatifs (table et/ou tête). Exception Vous pouvez également utiliser la fonction **PLANE AXIAL** si un seul axe rotatif est présent ou actif sur votre machine.

Avec la fonction **PLANE** (de l'anglais plane = plan), vous disposez d'une fonction performante permettant de définir de diverses manières des plans d'usinage inclinés.

Toutes les fonctions **PLANE** disponibles dans la TNC décrivent le plan d'usinage souhaité indépendamment des axes rotatifs réellement présents sur votre machine. Vous disposez des possibilités suivantes :

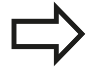
Fonction	Paramètres nécessaires	Softkey	Page
SPATIAL	Trois angles dans l'espace **SPA**, **SPB**, **SPC**	SPATIAL	387
PROJETÉ	Deux angles de projection **PROPR** et **PROMIN** ainsi qu'un angle de rotation **ROT**	PROJECTED	389
EULER	Trois angles eulériens Précession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) et Rotation (**EULROT**),	EULER	390
VECTEUR	Vecteur normal pour définition du plan et vecteur de base pour définition du sens de l'axe X incliné	VECTOR	392

Fonction	Paramètres nécessaires	Softkey	Page
POINTS	Coordonnées de trois points quelconques du plan à incliner		394
RELATIF	Un seul angle dans l'espace, en incrémental		396
AXIAL	Jusqu'à trois angles d'axes absolus ou incrémentaux **A**, **B**, **C**		397
RESET	Annuler la fonction PLANE		386



La définition des paramètres de la fonction **PLANE** se fait en deux étapes :

- La définition géométrique du plan est différente pour chacune des fonctions **PLANE** disponibles
- Le comportement de positionnement de la fonction **PLANE** qui doit être considéré indépendamment de la définition du plan et qui est identique pour toutes les fonctions **PLANE**, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399



La fonction transfert de la position courante n'est pas possible quand l'inclinaison du plan d'usinage est active.

Si vous utilisez la fonction **PLANE** avec la fonction **M120** active, la TNC annule alors automatiquement la correction de rayon et, par là même, la fonction **M120**.

Les fonctions **PLANE** doivent toujours être annulées avec **PLANE RESET**. L'introduction de 0 dans tous les paramètres **PLANE** n'annule pas entièrement la fonction.

Si vous limitez le nombre d'axes inclinés avec la fonction **M138**, vous pouvez ainsi limiter les possibilités d'inclinaison sur votre machine.

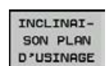
Vous pouvez utiliser les fonctions PLANE uniquement avec l'axe d'outil Z.

La TNC facilite l'inclinaison du plan d'usinage uniquement avec l'axe de broche Z.

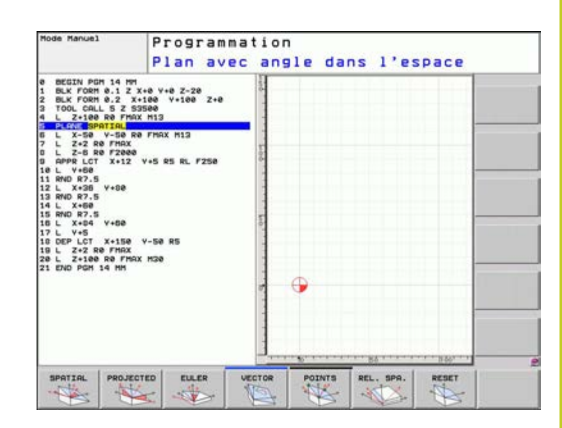
Définir la fonction PLANE



- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- **SÉLECTIONNER LA FONCTION PLANE** : appuyer sur la softkey INCLINAISON DU PLAN D'USINAGE : la TNC affiche dans la barre de softkeys les choix possibles



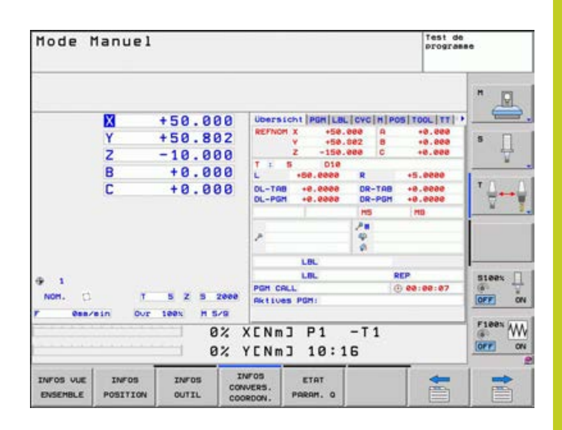
Choisir la fonction

- Sélectionner directement par softkey la fonction souhaitée : la TNC poursuit le dialogue et demande les paramètres nécessaires

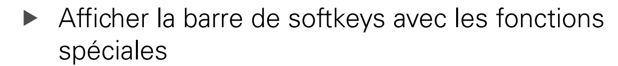
Affichage de positions

Dès qu'une fonction **PLANE** est activée, la TNC affiche l'angle dans l'espace calculé dans l'affichage d'état supplémentaire (voir figure). Indépendamment de la fonction **PLANE** utilisée, la TNC calcule toujours en interne l'angle dans l'espace.

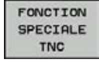
Dans le mode chemin restant (**DIST**), et lors de l'inclinaison (mode **MOVE** ou **TURN**) dans l'axe rotatif, la TNC affiche le chemin jusqu'à la position finale définie (ou calculée) de l'axe rotatif.



Annulation de la fonction PLANE

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Sélectionner les fonctions spéciales TNC : appuyez sur la softkey FONCTION SPÉCIALE TNC
- Sélectionner la fonction PLANE : appuyer sur la softkey INCLINAISON DU PLAN D'USINAGE : la TNC affiche dans la barre de softkeys les choix disponibles



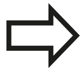
- Sélectionner la fonction pour annuler : annuler de manière interne la fonction **PLANE**, rien n'est modifié au niveau de la position actuelle des axes



- Définir si la TNC doit déplacer les axes inclinés automatiquement à la position par défaut (**MOVE** ou **TURN**) ou non (**STAY**), voir "Inclinaison automatique : MOVE/TURN/STAY (introduction obligatoire)", Page 399



- Terminer la saisie : appuyer sur la touche END



La fonction **PLANE RESET** annule complètement la fonction **PLANE** active ou un cycle **19** actif (angle = 0 et fonction inactive). Une définition multiple n'est pas nécessaire.

Séquence CN

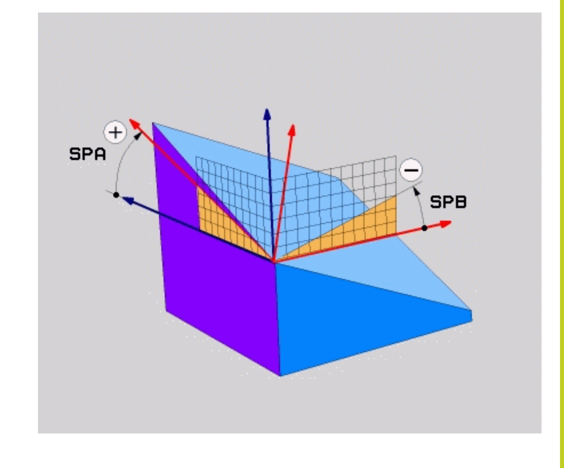


```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

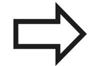
Définir le plan d'usinage via l'angle dans l'espace PLANE SPATIAL

Application

Un angle dans l'espace défini un plan d'usinage avec jusqu'à trois rotations du système de coordonnées. Deux méthodes de construction mènent au même résultat.



- **Rotations autour du système de coordonnées de la machine :** Dans l'ordre, il y a d'abord une rotation autour de l'axe machine C, puis de l'axe machine B et enfin de l'axe machine A.
- **Rotations autour du système de coordonnées incliné :** Dans l'ordre, il y a d'abord une rotation autour de l'axe machine C, puis de l'axe orienté B et enfin de l'axe orienté A. Ce point de vue est en général plus compréhensible car le suivi des rotations du référentiel est plus facile avec des axes rotatifs fixes.



Remarques avant de programmer

Vous devez toujours définir les trois angles dans l'espace **SPA**, **SPB** et **SPC**, même si l'un d'entre eux est égal à 0.

La méthode correspond au cycle 19, à condition que les données introduites dans le cycle 19 se réfèrent aux angles dans l'espace.

Description des paramètres du mode opératoire : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399

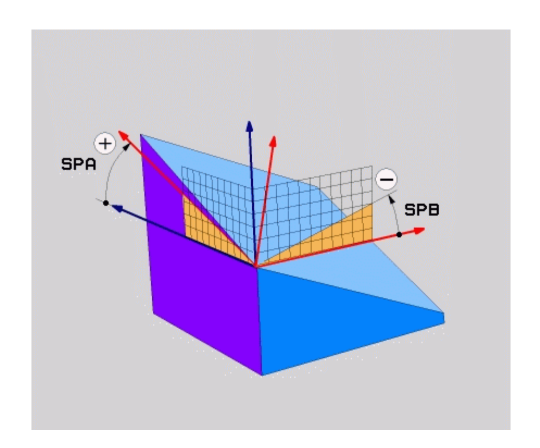
Paramètres d'introduction

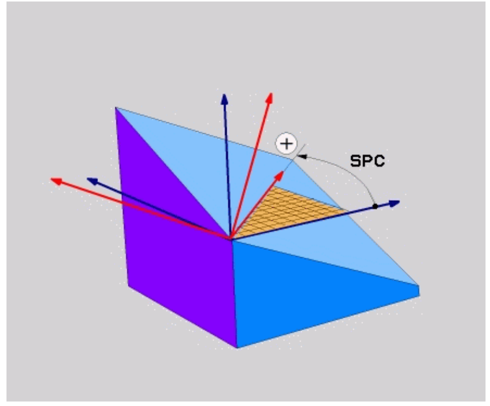


- **Angle dans l'espace A?** : angle de rotation **SPA** autour de l'axe machine X (voir figure en haut à droite).
  Plage d'introduction -359.9999° à +359.9999°
- **Angle dans l'espace B?** : angle de rotation **SPB** autour de l'axe machine Y (voir figure en haut à droite).
  Plage d'introduction -359.9999° à +359.9999°
- **Angle dans l'espace C?**: Angle de rotation **SPC** autour de l'axe machine Z (voir figure de droite, au centre).
  Plage d'introduction -359.9999° à +359.9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399

Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
SPATIAL	En angl. **spatial** = dans l'espace
SPA	**sp**atial **A** : Rotation autour de l'axe X
SPB	**sp**atial **B** : Rotation autour de l'axe Y
SPC	**sp**atial **C** : Rotation autour de l'axe Z





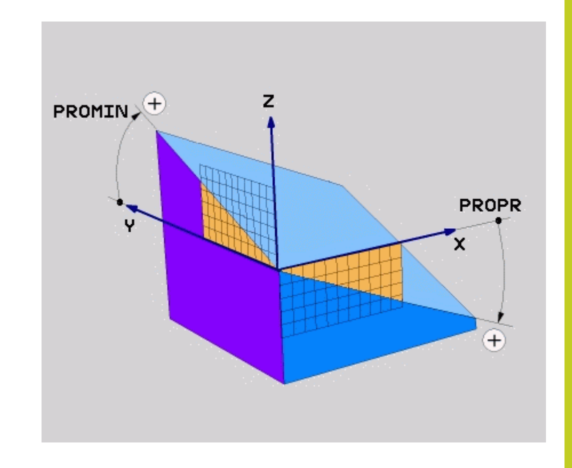
Séquence CN

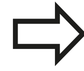
```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 .....
```

Définir le plan d'usinage via l'angle de projection : PLANE PROJECTED

Application

Les angles de projection définissent un plan d'usinage en indiquant deux angles. Vous les déterminez par projection sur le plan à définir du 1er plan de coordonnées (Z/X avec axe d'outil Z) et du 2ème plan de coordonnées (Y/Z avec axe d'outil Z).





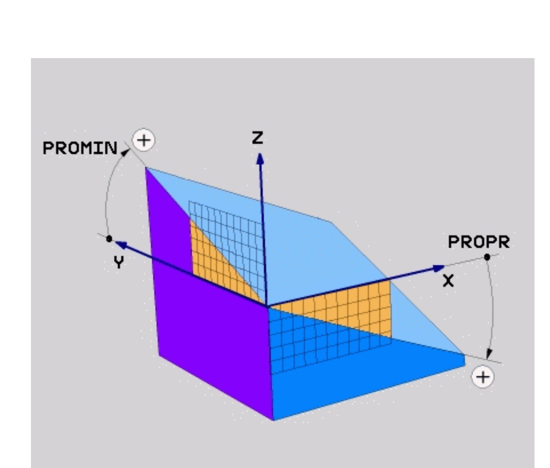
Remarques avant de programmer

Vous ne pouvez utiliser les angles de projection que si les définitions d'angles se réfèrent à un parallélépipède rectangle. Sinon, des déformations apparaissent sur la pièce

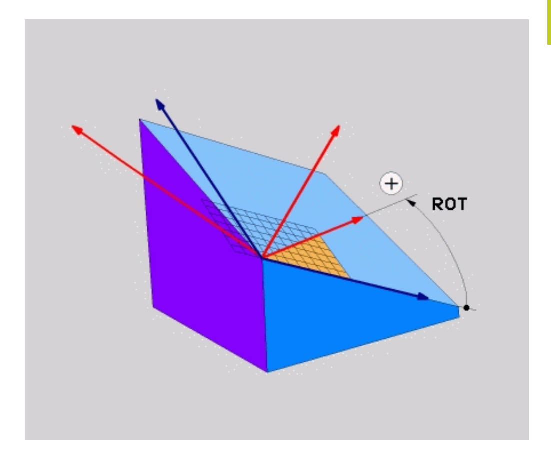
Description des paramètres du mode opératoire : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399

Paramètres à introduire





- **Angle proj. 1er plan de coord. ?** : angle projeté du plan d'usinage incliné sur le 1er plan de coordonnées du système de coordonnées machine (Z/X avec axe d'outil Z, voir figure en haut à droite). Plage d'introduction –89.9999° à +89.9999°. L'axe 0° est l'axe principal du plan d'usinage actif (X avec axe d'outil Z, sens positif, voir figure en haut à droite)
- **Angle proj. 2ème plan de coord.?** : angle projeté sur le 2ème plan de coordonnées du système de coordonnées machine (Y/Z avec axe d'outil Z, voir figure en haut à droite). Plage d'introduction –89.9999° à +89.9999°. L'axe 0° est l'axe secondaire du plan d'usinage actif (Y avec axe d'outil Z)
- **Angle ROT du plan incliné?** : rotation du système de coordonnées incliné autour de l'axe d'outil incliné (par analogie, correspond à une rotation avec le cycle 10 ROTATION). Avec l'angle de rotation, vous pouvez déterminer de manière simple le sens de l'axe principal du plan d'usinage (X avec axe d'outil Z, Z avec axe d'outil Y, voir figure de droite, au centre). Plage d'introduction -360° à +360°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399



Séquence CN

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

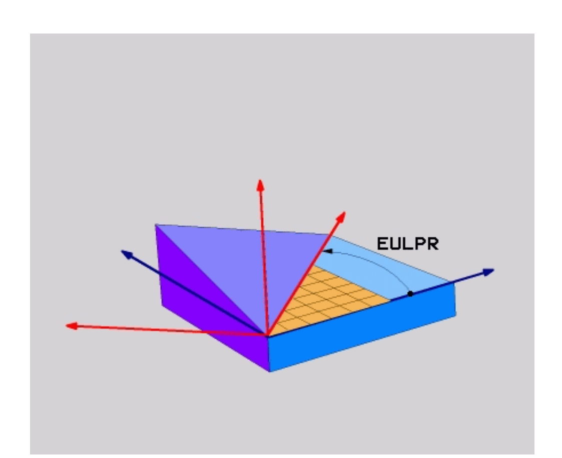
Abréviations utilisées

PROJECTED	de l'anglais projected = projeté
PROPR	principle plane : plan principal
PROMIN	minor plane : plan secondaire
PROMIN	angl. rotation : rotation

Définir le plan d'usinage avec l'angle d'Euler PLANE EULER

Application

Les angles d'Euler définissent un plan d'usinage avec jusqu'à trois **rotations autour du système de coordonnées incliné**. Les trois angles d'Euler ont été définis par le mathématicien suisse Euler. Transposé au système de coordonnées machine, il en résulte les définitions suivantes :



Angle de précession : **EULPR**	Rotation du système de coordonnée autour de l'axe Z
Angle de nutation : **EULNU**	Rotation du système de coordonnées autour de l'axe X après une rotation de l'angle de précession
Angle de rotation : **EULROT**	Rotation du plan d'usinage incliné autour de l'axe incliné Z

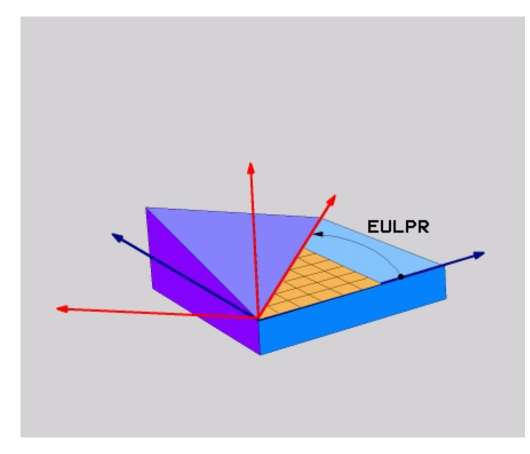


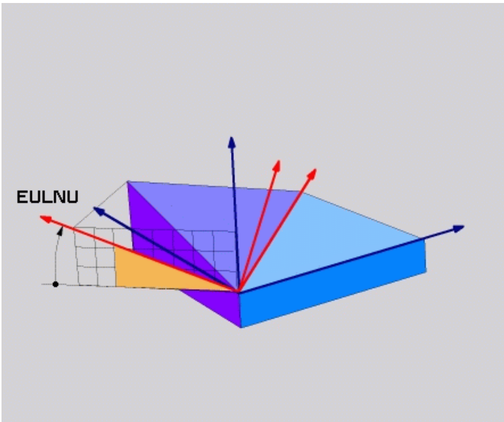
Remarques avant de programmer

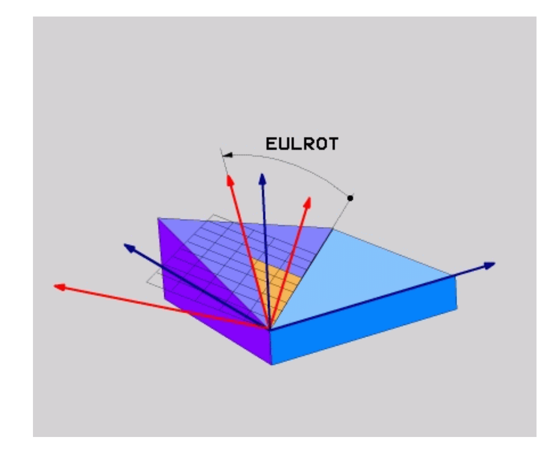
Description des paramètres du mode opératoire : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399

Paramètres à introduire









- **Angle rot. Plan coord. princip. ?** : angle de rotation **EULPR** autour de l'axe Z (voir figure en haut à droite) Attention !
  - Plage d'introduction : -180.0000° à 180.0000°
  - L'axe 0° est l'axe X
- **Angle d'inclinaison axe d'outil?** : angle d'inclinaison **EULNUT** du système de coordonnées autour de l'axe X tourné de la valeur de l'angle de précession (voir figure de droite, au centre). Attention !
  - Plage d'introduction : 0° à 180.0000°
  - L'axe 0° est l'axe Z
- **Angle ROT du plan incliné?** : rotation **EULROT** du système de coordonnées incliné autour de l'axe Z incliné (par analogie, correspond à une rotation avec le cycle 10 ROTATION). Avec l'angle de rotation, vous pouvez déterminer de manière simple le sens de l'axe X dans le plan d'usinage incliné (voir figure en bas et à droite). Attention !
  - Plage d'introduction : 0° à 360.0000°
  - L'axe 0° est l'axe X
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399



Séquence CN

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

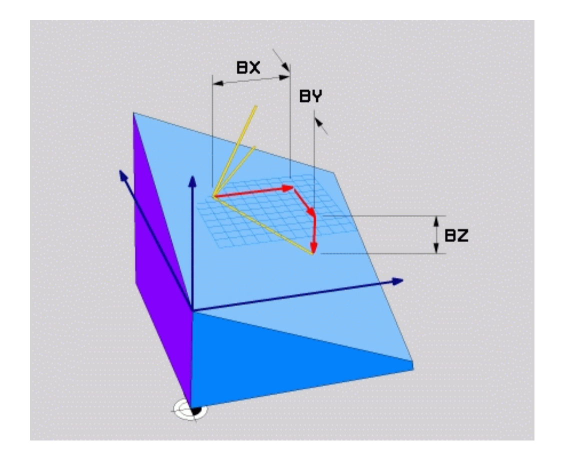
Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
EULER	Mathématicien suisse ayant défini les angles dits d'Euler
EULPR	**Angle de Pr**ecession : angle décrivant la rotation du système de coordonnées autour de l'axe Z
EULNU	Angle de **Nu**tation : angle décrivant la rotation du système de coordonnées autour de l'axe X qui a subi une rotation de la valeur de l'angle de précession
EULROT	**Angle de Rot**ation : angle décrivant la rotation du plan d'usinage incliné autour de l'axe Z incliné

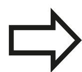
Définir le plan d'usinage avec deux vecteurs PLANE VECTOR

Application

Vous pouvez utiliser la définition d'un plan d'usinage au moyen de **deux vecteurs** si votre système CAO est capable de calculer le vecteur de base et le vecteur normal au plan d'usinage. Une introduction normée n'est pas nécessaire. La TNC calcule la valeur normée en interne. Vous pouvez ainsi introduire des valeurs entre -9.999999 et +9.999999.



Le vecteur de base nécessaire à la définition du plan d'usinage est défini par les composantes **BX**, **BY** et **BZ** (voir fig. en haut à droite). Le vecteur normal est défini par les composantes **NX**, **NY** et **NZ**.



Remarques avant de programmer

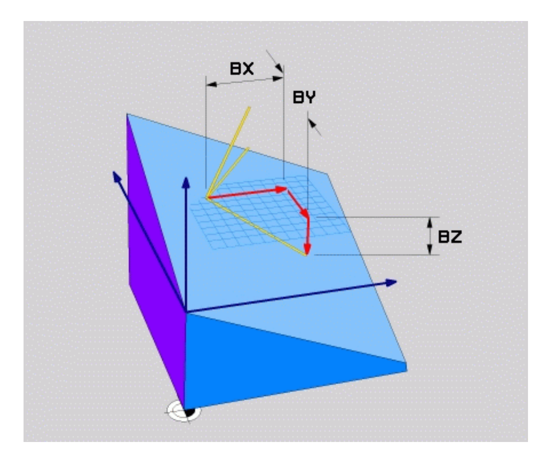
Le vecteur de base définit la direction de l'axe principal du plan d'usinage incliné. Le vecteur normal doit être au dessus du plan incliné et perpendiculaire. Il détermine ainsi l'orientation du plan.

En interne, la TNC calcule les vecteurs normés à partir des valeurs que vous avez introduites.

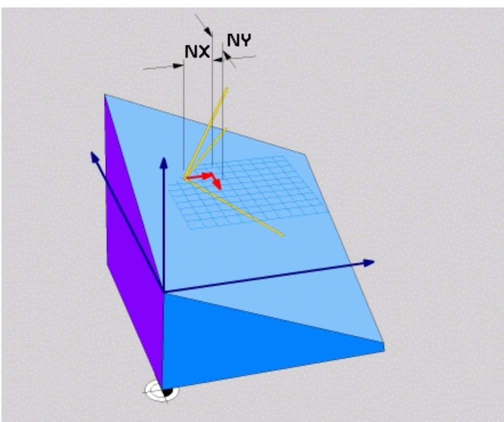
Description des paramètres du mode opératoire : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE"

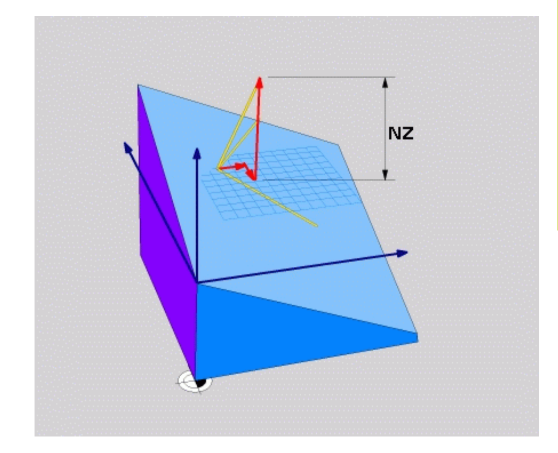
Paramètres à introduire





- **Composante X du vecteur de base ?** : composante X **BX** du vecteur de base B (voir fig. en haut, à droite). Plage d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Y du vecteur de base ?** : composante Y **BY** du vecteur de base B (voir fig. en haut, à droite). Plage d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Z du vecteur de base ?** : Composante Z **BZ** du vecteur de base B (voir fig. en haut, à droite) Plage d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante X du vecteur normal ?** : Composante X **NX** du vecteur normal N (voir fig. au centre, à droite) Plage d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Y du vecteur normal ?** : composante Y **NY** du vecteur normal N (voir fig. au centre, à droite) Plage d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Z du vecteur normal ?** : composante Z **NZ** du vecteur normal N (voir fig. en bas, à droite). Plage d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399





Séquence CN

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

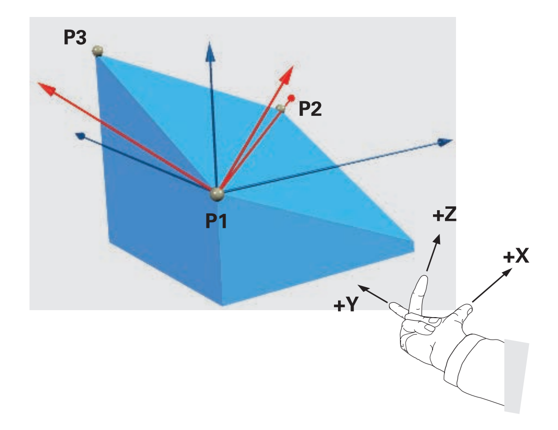
Abréviations utilisées

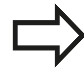
Abréviation	Signification
VECTEUR	de l'anglais vector = vecteur
BX, BY, BZ	**Vecteur de B**ase : **Composante X**, **Y** et **Z**
NX, NY, NZ	**Vecteur N**ormal : **Composante X**, **Y** et **Z**

Définir le plan d'usinage avec trois points PLANE POINTS

Application

Il est possible de clairement définir un plan d'usinage en indiquant **trois points au choix, P1à P3, de ce plan**. Cela est possible avec la fonction **PLANE POINTS**.





Remarques avant de programmer

La droite reliant le point 1 au point 2 détermine le sens de l'axe principal incliné (X avec axe d'outil Z).

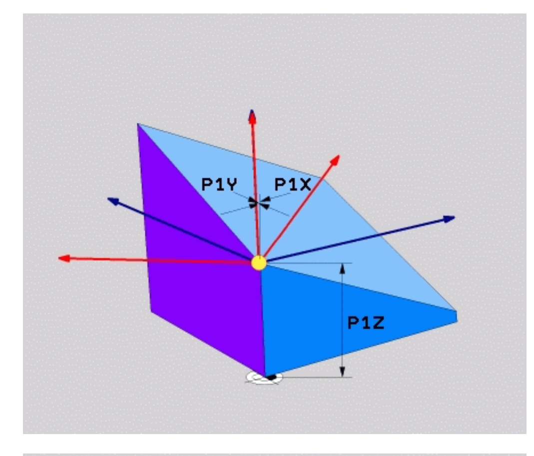
Vous définissez le sens de l'axe d'outil incliné avec la position du 3ème point en référence à la ligne reliant le point 1 au point 2. Selon la règle de la main droite (pouce = axe X, index = axe Y, majeur = axe Z. voir fig. en haut, à droite), on a la situation suivante : le pouce (axe X) va du point 1 au point 2, l'index (axe Y) est parallèle à l'axe Y incliné en direction du point 3. Puis, le majeur indique la direction de l'axe d'outil incliné.

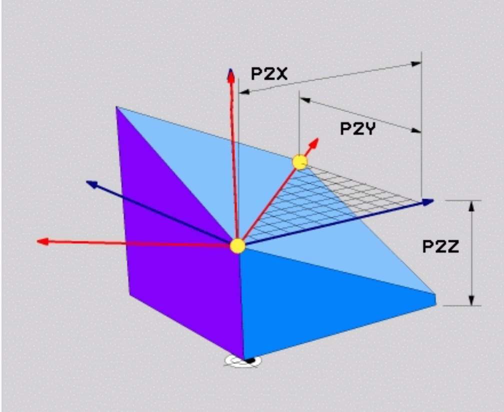
Les trois points définissent l'inclinaison du plan. La position du point zéro actif n'est pas modifiée par la TNC.

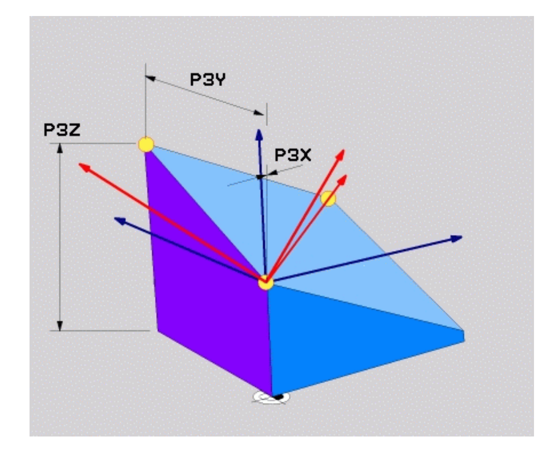
Description des paramètres du mode opératoire : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399

Paramètres à introduire









- **Coordonnée X du 1er point du plan ?** : coordonnée X **P1X** du premier point du plan (voir fig. en haut, à droite)
- **Coordonnée Y du 1er point du plan ?** : coordonnée Y **P1Y** du premier point du plan (voir fig. en haut, à droite)
- **Coordonnée Z du 1er point du plan ?** : coordonnée Z **P1Z** du 1er point du plan (voir fig. en haut, à droite)
- **Coordonnée X du 2ème point du plan ?** : coordonnée X **P2X** du 2ème point du plan (voir fig. au centre, à droite)
- **Coordonnée Y du 2ème point du plan ?** : Coordonnée Y **P2Y** du 2ème point du plan (voir fig. au centre, à droite)
- **Coordonnée Z du 2ème point du plan ?** : coordonnée Z **P2Z** du 2ème point du plan (voir fig. au centre, à droite)
- **Coordonnées X du 3ème point du plan ?** : Coordonnée X **P3X** du 3ème point du plan (voir fig. en bas, à droite)
- **Coordonnées Y du 3ème point du plan ?** : Coordonnée Y **P3Y** du 3ème point du plan (voir fig. en bas, à droite)
- **Coordonnée Z du 3ème point du plan ?** : coordonnée Z **P3Z** du 3ème point du plan (voir fig. en bas, à droite)
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement voir "Positionierverhalten der PLANE-Funktion festlegen"

Séquence CN



```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

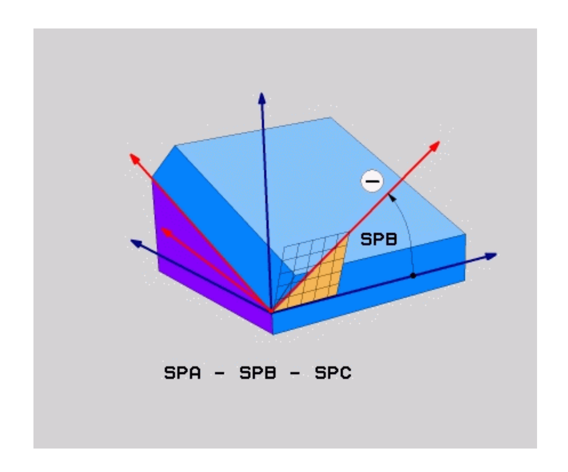
Abréviations utilisées

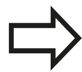
Abréviation	Signification
POINTS	de l'anglais **points** = points

Définir le plan d'usinage au moyen d'un seul angle incrémental dans l'espace : PLANE RELATIVE

Application

Vous utilisez les angles dans l'espace incrémentaux lorsqu'un plan d'usinage actif déjà incliné doit être incliné par **une autre rotation**. Exemple : réaliser un chanfrein à 45° sur un plan incliné.





Remarques avant de programmer

L'angle défini agit toujours par rapport au plan d'usinage actif et ce, quelle que soit la fonction utilisée pour l'activer.

Vous pouvez programmer successivement autant de fonctions **PLANE RELATIVE** que vous le souhaitez.

Si vous souhaitez revenir au plan d'usinage qui était actif avant la fonction **PLANE RELATIVE**, vous définissez **PLANE RELATIVE** avec le même angle, mais avec un signe inversé.

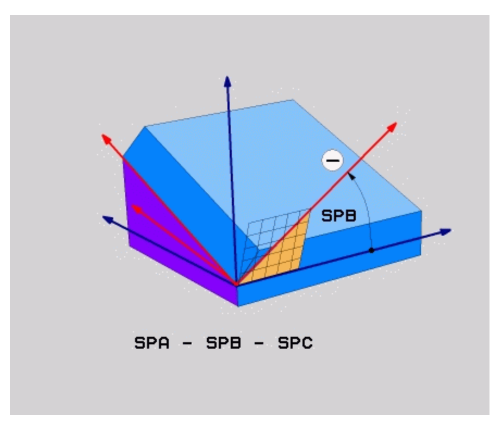
Si vous utilisez **PLANE RELATIVE** dans un plan d'usinage non incliné, faites simplement pivoter le plan non incliné autour de l'angle dans l'espace que vous avez défini avec la fonction **PLANE**.

Description des paramètres du mode opératoire : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399

Paramètres à introduire



- **Angle incrémental ?** : angle dans l'espace en fonction duquel le plan d'usinage actif doit être incliné en plus (voir figure en haut, à droite). Choisir avec une softkey l'axe autour duquel le plan doit être incliné.
  Plage d'introduction : -359.9999° à +359.9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399



Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
RELATIF	de l'anglais **relative** = par rapport à

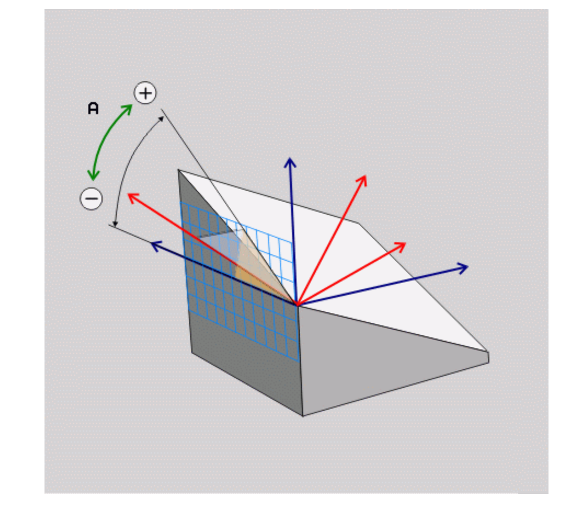
Séquence CN

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Définir le plan d'usinage avec l'angle de l'axe : PLANE AXIAL (Fonction FCL 3)

Application

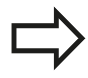
La fonction **PLANE AXIAL** définit à la fois la position du plan d’usinage et les coordonnées nominales des axes rotatifs. Cette fonction est facile à mettre en œuvre, notamment sur les machines avec cinématiques orthogonales et avec cinématiques avec un seul axe rotatif actif.





Vous pouvez aussi utiliser la fonction **PLANE AXIAL** si un seul axe rotatif est actif sur votre machine.

Vous pouvez utiliser la fonction **PLANE RELATIV** après la fonction **PLANE AXIAL** si votre machine autorise des définitions d'angles dans l'espace. Consultez le manuel de votre machine.



Remarques avant de programmer

N'introduire que des angles d'axes réellement présents sur votre machine; sinon la TNC délivre un message d'erreur.

Les coordonnées d’axes rotatifs définies avec **PLANE AXIAL** sont modales. Les définitions multiples se cumulent donc, l'introduction de valeurs incrémentales est autorisée.

Pour annuler la fonction **PLANE AXIAL**, utiliser la fonction **PLANE RESET**. Une annulation en introduisant 0 ne désactive pas **PLANE AXIAL**.

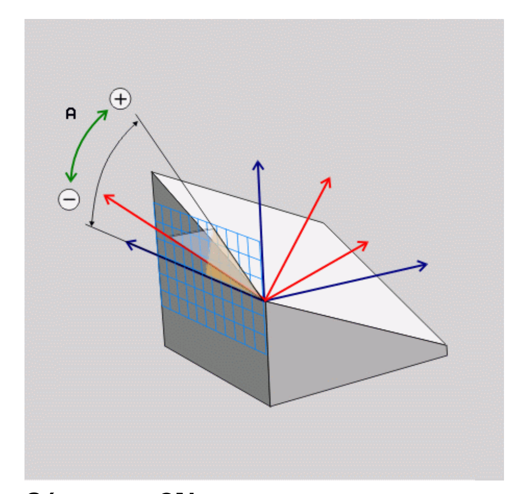
Les fonctions **SEQ**, **TABLE ROT** et **COORD ROT** sont inactives avec **PLANE AXIAL**.

Description des paramètres du mode opératoire : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399

Paramètres à introduire



- **Angle d'axe A ?** : Angle d'axe **selon lequel** doit être orienté l'axe A En incrémental, il s'agit alors de l'angle **selon lequel** l'axe A doit être orienté à partir de la position actuelle. Plage d'introduction : -99999,9999° à +99999,9999°
- **Angle d'axe B ?** : Angle d'axe **selon lequel** doit être orienté l'axe B En incrémental, il s'agit alors de l'angle **selon lequel** l'axe B doit être orienté à partir de la position actuelle. Plage d'introduction : -99999,9999° à +99999,9999°
- **Angle d'axe C ?** : Angle d'axe **selon lequel** doit être orienté l'axe C En incrémental, il s'agit alors de l'angle **selon lequel** l'axe C doit être orienté à partir de la position actuelle. Plage d'introduction : -99999,9999° à +99999,9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 399



Séquence CN

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
AXIAL	en anglais **axial** = axial

Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE

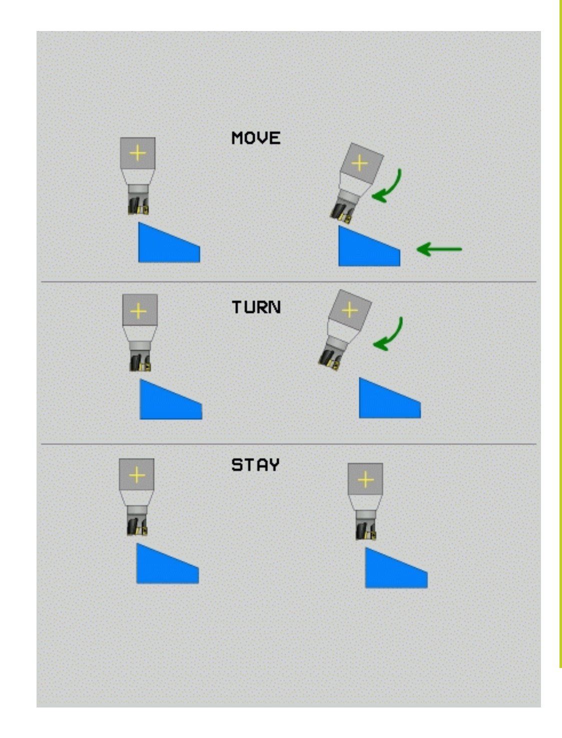
Résumé

Indépendamment de la fonction PLANE utilisée pour définir le plan d'usinage incliné, vous disposez toujours des fonctions suivantes pour le comportement de positionnement :

- inclinaison automatique
- Sélection de solutions d'inclinaison alternatives (impossible avec **PLANE AXIAL**)
- Sélection du mode de transformation (impossible avec **PLANE AXIAL**)

Inclinaison automatique : MOVE/TURN/STAY (introduction obligatoire)

Après avoir introduit tous les paramètres de définition du plan, vous devez définir la manière dont les axes rotatifs doivent être inclinés aux valeurs calculées :





- La fonction PLANE doit incliner automatiquement les axes rotatifs aux valeurs calculées. Dans ce processus, la position relative entre la pièce et l'outil ne change pas. La TNC exécute un déplacement de compensation sur les axes linéaires



- La fonction PLANE doit incliner automatiquement les axes rotatifs aux valeurs calculées. Dans ce processus, seuls les axes rotatifs sont positionnés. La TNC n'exécute **pas** de mouvement de compensation sur les axes linéaires

STAY

- Vous inclinez les axes rotatifs après une séquence de positionnement séparée

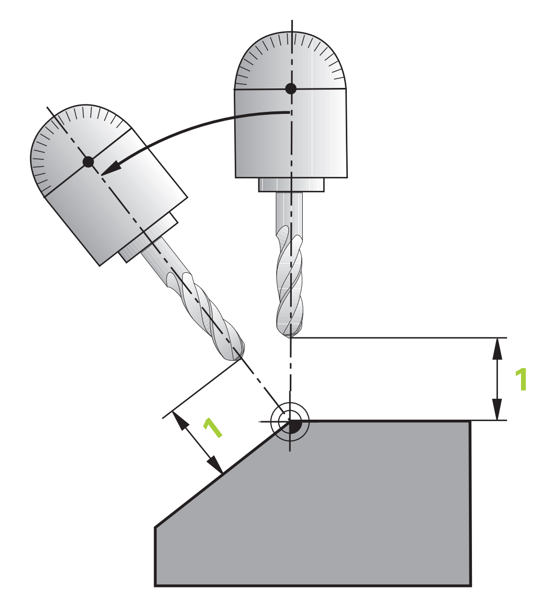
Si vous avez sélectionné l'option **MOVE** (la fonction **PLANE** doit effectuer automatiquement l'inclinaison avec le mouvement de compensation), les deux paramètres suivants **Dist. pt rotation de pointe outil** et **Avance ? F =** restent à définir.

Si vous avez sélectionné l'option **TURN** (la fonction **PLANE** doit effectuer automatiquement l'inclinaison sans le mouvement de compensation), le paramètre suivant **Avance ? F =** reste à définir.

En alternative à une avance **F** définie directement avec une valeur numérique, vous pouvez également faire exécuter le mouvement d'inclinaison avec **FMAX** (avance rapide) ou **FAUTO** (avance à partir de la séquence **TOOL CALLT**.



Si vous utilisez la fonction **PLANE AXIAL** avec **STAY**, vous devez alors incliner les axes rotatifs dans une séquence de positionnement séparée après la fonction **PLANE**.

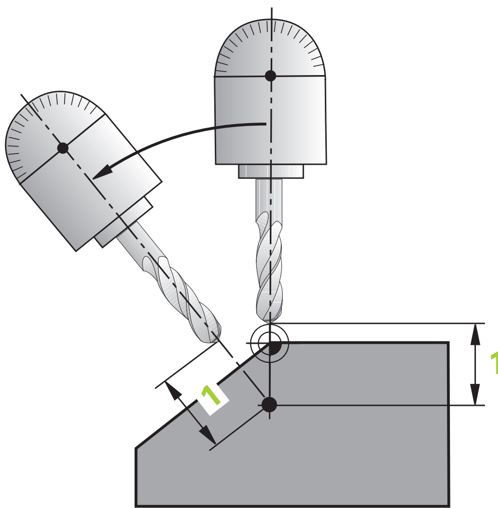


- **Dist. pt rotation de pointe outil** (en incrémental) : la TNC incline l'outil (la table) autour de la pointe de l'outil. Le paramètre **DIST** permet de décaler le point de pivot du mouvement d'inclinaison par rapport à la position actuelle de la pointe de l'outil.

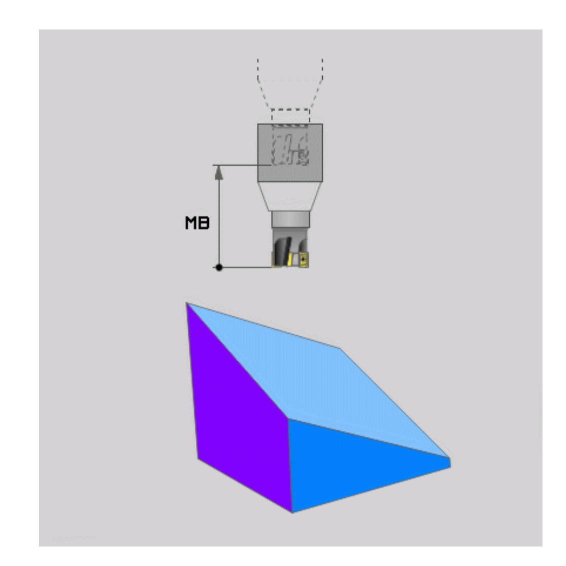


Attention!

- Avant l'orientation, si l'outil se trouve à la distance que vous avez programmée par rapport à la pièce, d'un point de vue relatif, il se trouve alors à la même position après l'orientation (voir figure au centre, à droite, 1 = DIST)
- Avant l'orientation, si l'outil ne se trouve pas à la distance que vous avez programmée par rapport à la pièce, d'un point de vue relatif, il se trouve alors décalé par rapport à la position d'origine après l'orientation (voir figure en bas, à droite, 1 = DIST)



- **Avance ? F =** : vitesse sur la trajectoire selon laquelle l'outil doit être incliné
- **Longueur de retrait dans l'axe d'outil?** : longueur de retrait **MB**, agit en incrémental à partir de la position d'outil courante dans la direction de l'axe de l'outil actif, que la TNC aborde **avant la procédure d'inclinaison**. **MB MAX** déplace l'outil jusqu'avant le fin de course logiciel



inclinaison des axes rotatifs dans une séquence séparée

Si vous souhaitez incliner les axes rotatifs dans une séquence de positionnement séparée (option **STAY** sélectionnée), procédez de la manière suivante :



Attention, risque de collision !

Prépositionner l'outil de manière à éviter toute collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) lors de l'inclinaison.

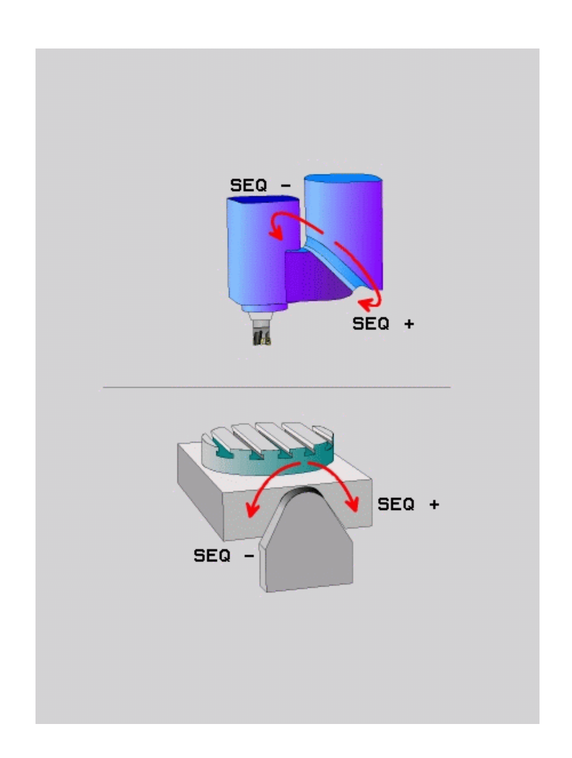
- Sélectionner une fonction **PLANE** au choix, définir l'inclinaison automatique avec **STAY**. Lors de l'usinage, la TNC calcule les valeurs de positions des axes rotatifs de votre machine et les mémorise dans les paramètres-système Q120 (axe A), Q121 (axe B) et Q122 (axe C)
- Définir la séquence de positionnement avec les valeurs angulaires calculées par la TNC

Exemple de séquences CN Selon un angle dans l'espace B+45°, incliner une machine équipée d'un plateau circulaire C et d'une table pivotante A.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Positionner à une hauteur de sécurité
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Définir la fonction PLANE et l'activer
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Positionner l'axe rotatif en utilisant les valeurs calculées par la TNC
...	Définir l'usinage dans le plan incliné

Sélection des possibilités d'inclinaison : SEQ +/– (introduction facultative)

Après avoir défini la position du plan d'usinage, la TNC doit calculer les positions adéquates des axes rotatifs de votre machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions.



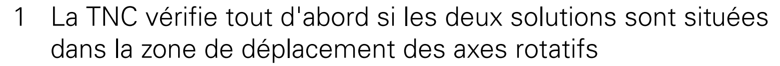
Avec le commutateur **SEQ**, vous choisissez la solution que la TNC doit utiliser :

- **SEQ+** positionne l'axe maître de manière à adopter un angle positif. L'axe maître est le premier axe en se référant à l'outil ou le dernier axe rotatif en se référant à la table (dépendant de la configuration de la machine, voir fig. en haut à droite)
- **SEQ-** positionne l'axe maître de manière à afficher un angle négatif.

Si la solution que vous avez choisie avec **SEQ** ne se situe pas dans la zone de déplacement de la machine, la TNC délivre le message d'erreur **Angle non autorisé**.



Si vous utilisez la fonction **PLANE AXIS**, le commutateur **SEQ** est sans fonction.



1 La TNC vérifie tout d'abord si les deux solutions sont situées dans la zone de déplacement des axes rotatifs
2 Si tel est le cas, la TNC choisit la solution qui peut être atteinte avec la course la plus faible
3 Si une seule solution se situe dans la zone de déplacement, la TNC retiendra cette solution.
4 Si aucune solution ne se situe dans la zone de déplacement, la TNC délivre le message d'erreur **Angle non autorisé**

Si vous ne définissez pas **SEQ**, la TNC détermine la solution de la manière suivante :

Exemple d'une machine équipée d'un plateau circulaire C et d'une table pivotante A. Fonction programmée : PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Fin de course	Position de départ	SEQ	Résultat position d'axe
Aucun	A+0, C+0	non progr.	A+45, C+90
Aucun	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Aucun	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Aucun	A+0, C–105	non progr.	A–45, C–90
Aucun	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Aucun	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	non progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Message d'erreur
Aucun	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Sélection du mode de transformation (introduction optionnelle)

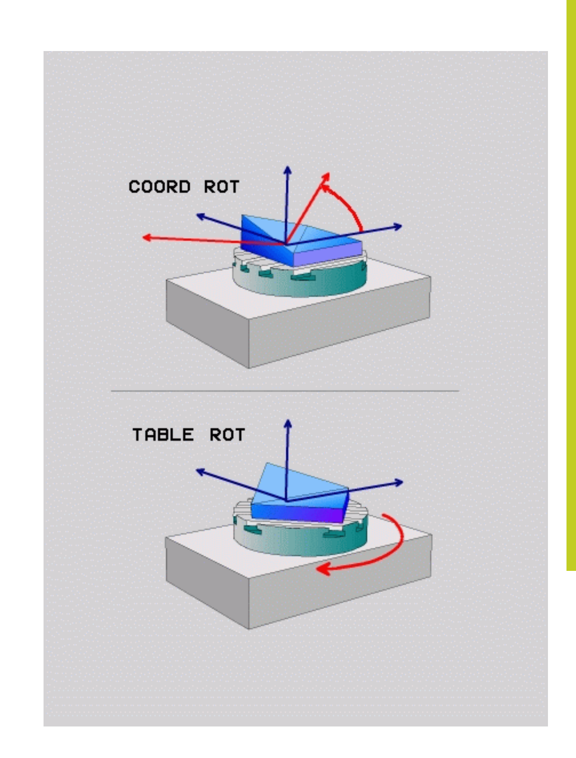
Pour les machines équipées d'un plateau circulaire C, vous disposez d'une fonction qui vous permet de définir le mode de transformation :



- **COORD ROT** définit que la fonction PLANE ne doit faire pivoter le système de coordonnées qu'à l'angle d'inclinaison défini. Le plateau circulaire reste fixe, la compensation de la rotation s'effectue par calcul



- **TABLE ROT** définit que la fonction PLANE doit positionner le plateau circulaire à l'angle d'inclinaison défini. La compensation s'effectue par rotation de la pièce





Avec l'utilisation de la fonction **PLANE AXIAL**, les fonctions **COORD ROT** et **TABLE ROT** sont inactives.

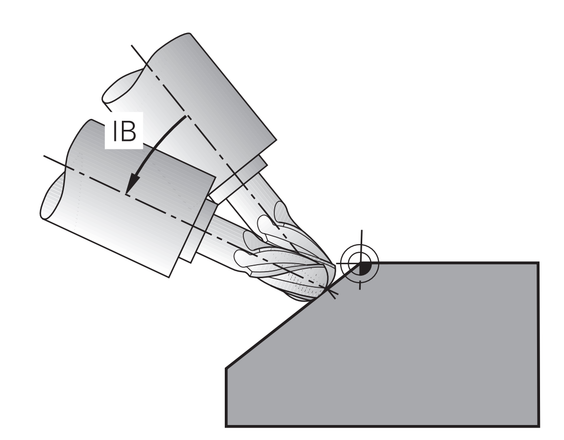
Si vous utilisez la fonction **TABLE ROT** avec une rotation de base et un angle d'inclinaison à 0, la TNC incline la table selon l'angle défini dans la rotation de base.

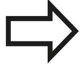
12.3 Fraisage incliné dans le plan incliné (option de logiciel 2)

Fonction

En liaison avec les nouvelles fonctions **PLANE** et **M128**, vous pouvez réaliser un **fraisage incliné** dans un plan d'usinage incliné. Pour cela, vous disposez de deux définitions possibles :

- Fraisage incliné par déplacement incrémental d'un axe rotatif
- Fraisage incliné au moyen de vecteurs normaux





Le fraisage incliné dans le plan incliné ne fonctionne qu'avec des fraises hémisphériques. Sur les têtes/tables pivotantes à 45°, vous pouvez également définir l'angle d'orientation comme angle dans l'espace. Utilisez pour cela **FUNCTION TCPM**, voir "FONCTION TCPM(option de logiciel 2)".

Fraisage incliné par déplacement incrémental d'un axe rotatif

- Dégager l'outil
- Activer M128
- Définir une fonction PLANE au choix. Tenir compte du comportement de positionnement
- Au moyen d'une séquence linéaire, se déplacer en incrémental à l'angle d'inclinaison souhaité dans l'axe correspondant

Exemple de séquences CN

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Positionnement à hauteur de sécurité, activer M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Définir la fonction PLANE et l'activer
14 L IB-17 F1000	Régler l'angle d'inclinaison
...	Définir l'usinage dans le plan incliné

Fraisage incliné au moyen de vecteurs normaux



La séquence **LN** ne doit contenir qu'un vecteur de direction avec lequel est défini l'angle d'orientation (vecteur normal **NX**, **NY**, **NZ** ou vecteur de direction d'outil **TX**, **TY**, **TZ**).

- Dégager l'outil
- Activer M128
- Définir une fonction PLANE au choix, tenir compte du comportement de positionnement
- Exécuter le programme avec les séquences LN dans lesquelles la direction de l'outil est définie par vecteur

Exemple de séquences CN

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Positionnement à hauteur de sécurité, activer M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Définir la fonction PLANE et l'activer
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3	Régler l'angle pour le fraisage incliné avec vecteur normal
...	Définir l'usinage dans le plan incliné

12.4 Fonctions supplémentaires pour les axes rotatifs

Avance en mm/min. sur les axes rotatifs A, B, C : M116 (option de logiciel 1)

Comportement standard

Pour un axe rotatif, la TNC interprète l'avance programmée en degrés/min. (dans les programmes en mm et aussi les programmes en pouces). L'avance de contournage dépend donc de l'écart entre le centre de l'outil et le centre des axes rotatifs.

Plus la distance sera grande et plus l'avance de contournage sera importante.

Avance en mm/min. pour les axes rotatifs avec M116



La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description de la cinématique.

M116 n'agit que sur les plateaux ou tables circulaires. M116 ne peut pas être utilisée avec les têtes pivotantes. Si votre machine est équipée d'une combinaison table/tête, la TNC ignore les axes rotatifs de la tête pivotante.

M116 agit également avec le plan d'usinage incliné actif et en combinaison avec **M128** quand vous avez choisi les axes rotatifs avec la fonction M138, voir "Sélection des axes inclinés: M138". **M116** n'agit alors que sur les axes rotatifs qui n'ont pas été choisis avec **M138**.

Pour un axe rotatif, la TNC interprète l'avance programmée en mm/min. (ou 1/10 pouces/min.). La TNC calcule en début de séquence l'avance pour cette séquence. L'avance d'un axe rotatif ne varie pas pendant l'exécution de cette séquence, même si l'outil se déplace autour du centre des axes rotatifs.

Effet

M116 agit dans le plan d'usinage. Pour annuler M116, programmez M117. En fin de programme, M116 est également désactivée.

M116 est active en début de séquence.

Déplacement avec optimisation de la course M126

Comportement standard



Le comportement de la TNC lors du positionnement des axes rotatifs est une fonction machine. Consultez le manuel de votre machine.

Le comportement standard de la TNC lors du positionnement des axes rotatifs, dont l'affichage est réduit à des valeurs inférieures à 360°, dépend du paramètre **shortestDistance** (300401). Là est défini si, pour aller à la position programmée, la TNC doit tenir compte de la différence position nominale-position réelle ou si elle doit toujours (également sans M126) prendre le chemin le plus court. Exemples :

Position effective	Position nominale	Course
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Comportement avec M126

Avec M126, la TNC déplace selon le chemin le plus court un axe rotatif dont l'affichage est réduit à une valeur inférieure à 360°. Exemples :

Position effective	Position nominale	Course
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Effet

M126 est active en début de séquence.

Pour annuler M126, introduisez M127, M126 est également désactivée en fin de programme.

Réduire l'affichage de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360° : M94

Comportement standard

La TNC déplace l'outil de la valeur angulaire actuelle à la valeur angulaire programmée.

Exemple :

Valeur angulaire actuelle :	538°
Valeur angulaire programmée :	180°
Course réelle :	-358°

Comportement avec M94

En début de séquence, la TNC réduit la valeur angulaire actuelle à une valeur inférieure à 360°, puis se déplace à la valeur angulaire programmée. Si plusieurs axes rotatifs sont actifs, M94 réduit l'affichage de tous les axes rotatifs. En alternative, vous pouvez introduire un axe rotatif à la suite de M94. La TNC ne réduit alors que l'affichage de cet axe.

Exemple de séquences CN

Réduire les valeurs d'affichage de tous les axes rotatifs actifs :

```
L M94
```

Ne réduire que la valeur d'affichage de l'axe C :

```
L M94 C
```

Réduire l'affichage de tous les axes rotatifs actifs, puis se déplacer avec l'axe C à la valeur programmée :

```
L C+180 FMAX M94
```

Effet

M94 n'agit que dans la séquence de programme dans laquelle elle a été programmée.

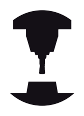
M94 est active en début de séquence.

Conserver la position de la pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) : M128 (option de logiciel 2)

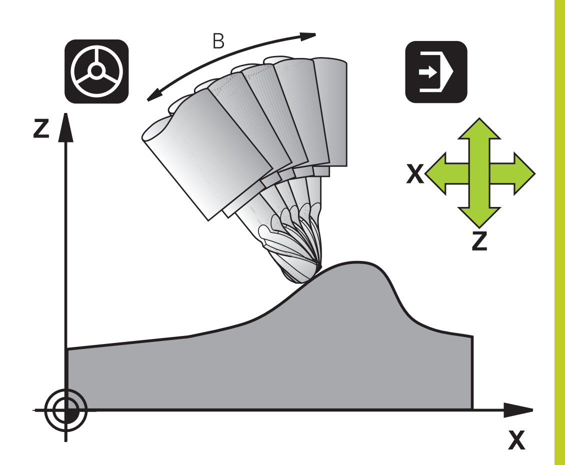
Comportement standard

La TNC déplace l'outil aux positions définies dans le programme d'usinage. Dans le programme, si la position d'un axe incliné est modifiée, le décalage qui en résulte sur les axes linéaires doit être calculé et le déplacement doit être réalisé dans une séquence de positionnement.

Comportement avec M128 (TCPM : Tool Center Point Management)



La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description de la cinématique.



Si la position d'un axe incliné commandé est modifiée dans le programme, pendant la procédure d'inclinaison, la position de la pointe de l'outil n'est pas modifiée par rapport à la pièce.

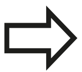


Attention, danger pour la pièce!

Pour les axes inclinés avec denture Hirth : ne modifier la position de l'axe incliné qu'après avoir dégagé l'outil. Sinon, le déverrouillage de la denture pourrait endommager le contour.

Après **M128**, vous pouvez également introduire une avance avec laquelle la TNC exécutera les mouvements de compensation dans les axes linéaires.

Pour modifier la position de l'axe incliné avec la manivelle pendant l'exécution du programme, utilisez **M128** en liaison avec **M118**. Lorsque **M128** est active, la superposition de la manivelle est active dans le référentiel fixe de la machine.



Avant les positionnements avec **M91** ou **M92** et avant une séquence **TOOL CALL** : **ANNULER M128**.

Pour éviter d'endommager le contour, vous ne devez utiliser que des fraises hémisphériques avec **M128**.

La longueur d'outil doit se référer au centre de la fraise hémisphérique.

Quand **M128** est active, la TNC indique dans l'affichage d'état le symbole TCPM.

M128 avec plateaux inclinés

Si vous programmez un déplacement du plateau incliné alors que **M128** est active, la TNC tourne le référentiel en conséquence. Faites pivoter p.ex. l'axe C de 90° (par un positionnement ou un décalage du point zéro) et programmez ensuite un déplacement dans l'axe X, la TNC exécute le déplacement dans l'axe Y de la machine.

La TNC transforme également le point d'origine initialisé, décalé lors du déplacement du plateau circulaire.

M128 avec correction d'outil tridimensionnelle

Si vous appliquez une correction d'outil tridimensionnelle alors que **M128** et une correction de rayon **RL**/**RR**/ sont activées, la TNC positionne automatiquement les axes rotatifs (fraisage en roulant, voir "Correction d'outil tridimensionnelle(option de logiciel 2)", Page 419) pour certaines géométries de machine.

Effet

M128 est active en début de séquence, **M129** en fin de séquence. **M128** agit également dans les modes manuels et reste activée après un changement de mode. L'avance pour le mouvement de compensation reste activée jusqu'à ce que vous en programmiez une nouvelle ou que vous annuliez **M128** avec **M129**.

Pour annuler **M128**, introduisez **M129**. Si vous sélectionnez un nouveau programme dans un mode Exécution de programme, la TNC désactive également **M128**.

Exemple de séquences CN

Effectuer des déplacements de compensation à une avance de 1000 mm/min :

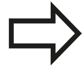
```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Fraisage incliné avec axes rotatifs non asservis

Si votre machine est équipée d'axes rotatifs non asservis („axes de comptage“), vous pouvez tout de même exécuter un usinage incliné avec ces axes en utilisant M128.

1 Déplacer manuellement les axes rotatifs à la position souhaitée. M128 ne doit pas encore être activée
2 Activer M128 La TNC enregistre les valeurs effectives de tous les axes rotatifs présents, elle calcule ensuite la nouvelle position du centre de l'outil et actualise l'affichage de position
3 La TNC exécute à la séquence de positionnement suivante le déplacement compensatoire nécessaire
4 Exécuter l'usinage
5 A la fin du programme, annuler M128 avec M129 et repositionner les axes rotatifs à leur position initiale

Procédez de la manière suivante :



Aussi longtemps que M128 est active, la TNC surveille la position effective des axes rotatifs non asservis. Si la position effective s'écarte d'une valeur définie par le constructeur de la machine par rapport à la position nominale, la TNC délivre un message d'erreur et interrompt le déroulement du programme.

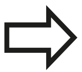
Sélection des axes inclinés: M138

Comportement standard

Avec les fonctions M128, TCPM et l'inclinaison du plan d'usinage, la TNC tient compte des axes rotatifs définis dans les paramètres-machine par le constructeur.

Comportement avec M138

Avec les fonctions indiquées ci-dessus, la TNC ne tient compte que des axes inclinés ayant été définis avec M138.



Si vous limitez le nombre d'axes inclinés avec la fonction **M138**, vous pouvez ainsi limiter les possibilités d'inclinaison sur votre machine.

Effet

M138 est active en début de séquence.

Pour annuler M138, reprogrammez M138 sans indiquer d'axes inclinés.

Exemple de séquences CN

Pour les fonctions indiquées ci-dessus, ne tenir compte que de l'axe incliné C :

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

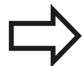
Prise en compte de la cinématique de la machine pour les positions EFF/NOM en fin de séquence M144 (option de logiciel 2)

Comportement standard

La TNC déplace l'outil aux positions définies dans le programme d'usinage. Dans le programme, si la position d'un axe incliné est modifiée, le décalage qui en résulte sur les axes linéaires doit être calculé et le déplacement doit être réalisé dans une séquence de positionnement.

Comportement avec M144

La TNC tient compte d'une modification de la cinématique de la machine dans l'affichage de position, par exemple lors du changement d'une broche additionnelle. Si la position d'un axe incliné asservi est modifiée, la position de la pointe de l'outil est alors modifiée par rapport à la pièce pendant la procédure d'inclinaison. Le décalage résultant est pris en compte dans l'affichage de position.



Les positionnements avec M91/M92 sont autorisés avec M144 active.

L'affichage de positions en modes de fonctionnement EN CONTINU et PAS A PAS ne se modifie que lorsque les axes inclinés ont atteint leur position finale.

Effet

M144 est active en début de séquence. M144 n'est pas active en liaison avec M128 ou avec l'inclinaison du plan d'usinage.

Pour annuler M144, programmez M145.



La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description de la cinématique.

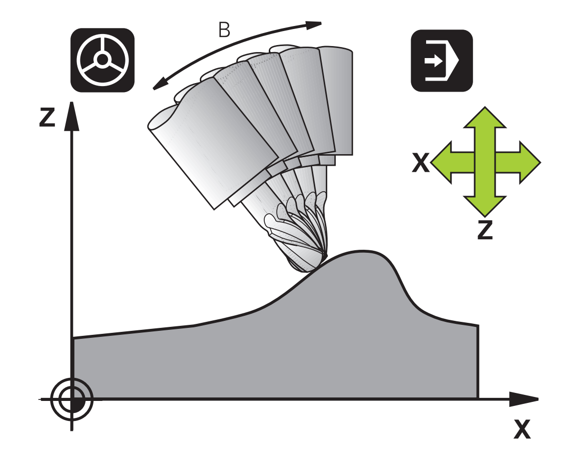
Le constructeur de la machine en définit l'action dans les modes de fonctionnement automatique et manuel. Consultez le manuel de votre machine.

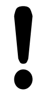
12.5 FONCTION TCPM(option de logiciel 2)

Fonction

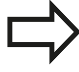


La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description de la cinématique.





Pour les axes inclinés avec denture Hirth :
Ne modifier la position de l'axe incliné qu'après avoir dégagé l'outil. Sinon, le déverrouillage de la denture pourrait endommager le contour.



Avant les positionnements avec **M91** ou **M92** et avant une séquence **TOOL CALLT** : **ANNULER FONCTION TCPM**.

Pour éviter d'endommager le contour, vous ne devez utiliser que des fraises hémisphériques avec **FONCTION TCPM**.

La longueur d'outil doit se référer au centre de la fraise hémisphérique.

Lorsque **FONCTION TCPM** est active, la TNC affiche le symbole **TCPM** dans l'affichage de positions.

FONCTION TCPM est une évolution de la fonction **M128**. Elle permet de définir le comportement de la machine lors du positionnement des axes rotatifs. Contrairement à **M128**, **FONCTION TCPM** permet de définir le mode d'action de diverses fonctionnalités :

- Mode d'action de l'avance programmée : **F TCP** / **F CONT**
- Interprétation des coordonnées programmées des axes rotatifs dans le programme CN : **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Type d'interpolation entre la position initiale et la position-cible : **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

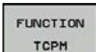
Définir la FONCTION TCPM



▶ Sélectionner les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME

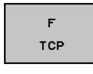
▶ Sélectionner les outils de programmation



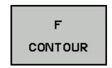
▶ Sélectionner FONCTION TCPM

Mode d'action de l'avance programmée

Pour définir le mode d'action de l'avance programmée, la TNC propose deux fonctions :



- **F TCP** indique que l'avance programmée doit être interprétée comme vitesse relative réelle entre la pointe de l'outil (**t**ool **c**enter **p**oint) et la pièce



- **F CONT** indique que l'avance programmée doit être interprétée comme avance de contournage des axes programmés dans la séquence CN concernée

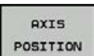
Exemple de séquences CN

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	L'avance se réfère à la pointe de l'outil
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	L'avance est interprétée comme avance de contournage
...	

Interprétation des coordonnées programmées des axes rotatifs

Jusqu'à présent, les machines équipées de têtes pivotantes à 45° ou de plateaux pivotants à 45° n'avaient pas la possibilité de régler de manière simple l'angle d'orientation ou bien une orientation d'outil se référant au système de coordonnées (angle dans l'espace) courant. Cette fonctionnalité ne pouvait être réalisée que par des programmes créés de manière externe et contenant des normales de vecteur à la surface (séquences LN).

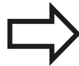
Désormais, la TNC dispose de la fonctionnalité suivante :



- **AXIS POS** définit que la TNC doit interpréter les coordonnées programmées des axes rotatifs comme position nominale de l'axe concerné



- **AXIS SPAT** définit que la TNC doit interpréter les coordonnées programmées des axes rotatifs comme angle dans l'espace



En premier lieu, n'utilisez **AXIS POS** que si votre machine est équipée d'axes rotatifs orthogonaux. Avec des têtes pivotantes/tables pivotantes à 45°, vous pouvez également utiliser **AXIS POS**, à condition que les coordonnées des axes rotatifs définissent correctement l'orientation souhaitée du plan de travail (peut être assuré p. ex. via un système de FAO).

AXIS SPAT : les coordonnées des axes rotatifs introduites dans la séquence de positionnement sont des angles dans l'espace qui se réfèrent au système de coordonnées actuel (le cas échéant, incliné) (angles incrémentaux dans l'espace).

Après l'activation de **FONCTION TCPM** en liaison avec **AXIS SPAT**, programmez systématiquement les trois angles dans l'espace. Ils doivent figurer dans la définition de l'angle d'orientation de la première séquence de déplacement. Ceci reste valable avec un ou plusieurs angle(s) dans l'espace à 0°. **AXIS SPAT** : les coordonnées des axes rotatifs introduites dans la séquence de positionnement sont des angles dans l'espace qui se réfèrent au système de coordonnées actuel (le cas échéant, incliné) (angles incrémentaux dans l'espace).

Exemple de séquences CN

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Les coordonnées des axes rotatifs sont des angles d'axes
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Les coordonnées des axes rotatifs sont des angles dans l'espace
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Régler l'orientation d'outil sur B+45 degrés (angle dans l'espace). Définir les angles dans l'espace A et C à 0.
...	

Mode d'interpolation entre la position initiale et la position finale

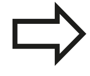
Pour définir le mode d'interpolation entre la position initiale et la position finale, la TNC propose deux fonctions :



- **PATHCTRL AXIS** indique que la pointe de l'outil se déplace sur une droite entre la position initiale et la position finale de la séquence CN concernée (**Fraisage en bout**). Le sens de l'axe d'outil au niveau de la position initiale et de la position finale correspond aux valeurs programmées mais la périphérie de l'outil ne décrit aucune trajectoire définie entre la position initiale et la position finale. La surface résultant du fraisage avec la périphérie de l'outil (**Fraisage en roulant**) dépend de la géométrie de la machine



- **PATHCTRL VECTOR** indique que la pointe de l'outil se déplace sur une droite entre la position initiale et la position finale de la séquence CN concernée et aussi que le sens de l'axe d'outil entre la position initiale et la position finale est interpolé de manière à créer un plan dans le cas d'un usinage à la périphérie de l'outil (**Fraisage en roulant**)



Remarque concernant PATHCTRL VECTOR :

Une orientation d'outil définie au choix peut être généralement obtenue au moyen de deux positions différentes d'axe incliné. La TNC utilise la solution optant pour la trajectoire la plus courte – à partir de la position courante. Dans les programmes 5 axes, des positions finales qui n'ont pas été programmées peuvent ainsi être atteintes sur les axes rotatifs.

Pour obtenir un déplacement aussi continu que possible sur plusieurs axes, définissez le cycle 32 avec une **tolérance pour axes rotatifs** (voir manuel d'utilisation des cycles, cycle 32 TOLERANCE). La tolérance des axes rotatifs devrait être du même ordre de grandeur que la tolérance d'écart de trajectoire également définie dans le cycle 32. Plus la tolérance définie pour les axes rotatifs est élevée et plus les écarts de contour sont importants lors du fraisage en roulant.

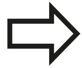
Exemple de séquences CN

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	La pointe de l'outil se déplace sur une droite
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	La pointe de l'outil et le vecteur directionnel de l'outil se déplace dans un plan
...	

Annuler FUNCTION TCPM



- Utilisez **FONCTION RESET TCPM** si vous souhaitez annuler de manière ciblée la fonction dans un programme



La TNC désactive automatiquement **FUNCTION TCPM** si vous sélectionnez un nouveau programme dans un mode Exécution de programme.

Vous ne devez désactiver **FUNCTION TCPM** que si la fonction **PLANE** est inactive. Si nécessaire, exécuter **PLANE RESET** avant **FUNCTION RESET TCPM**.

Exemple de séquences CN

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	Annuler FONCTION TCPM
...	

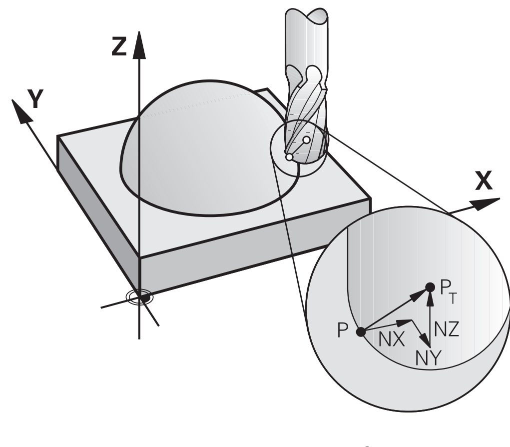
12.6 Correction d'outil tridimensionnelle(option de logiciel 2)

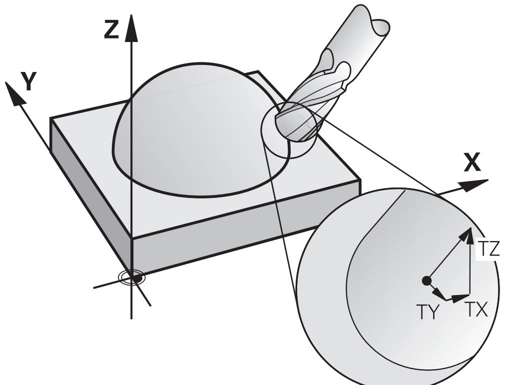
Introduction

La TNC peut appliquer une correction d'outil tridimensionnelle (correction 3D) sur des séquences linéaires. En plus des coordonnées X, Y et Z du point final de la droite, ces séquences doivent contenir également les composantes NX, NY et NZ du vecteur normal à la surface, voir "Définition d'un vecteur normé", Page 420.

Si vous souhaitez appliquer une orientation d'outil, ces séquences doivent contenir en plus un vecteur normé avec les composantes TX, TY et TZ qui définissent l'orientation de l'outil, voir "Définition d'un vecteur normé", Page 420.

Un système FAO doit calculer le point final de la droite, les composantes de la normale à la surface ainsi que les composantes d'orientation de l'outil.



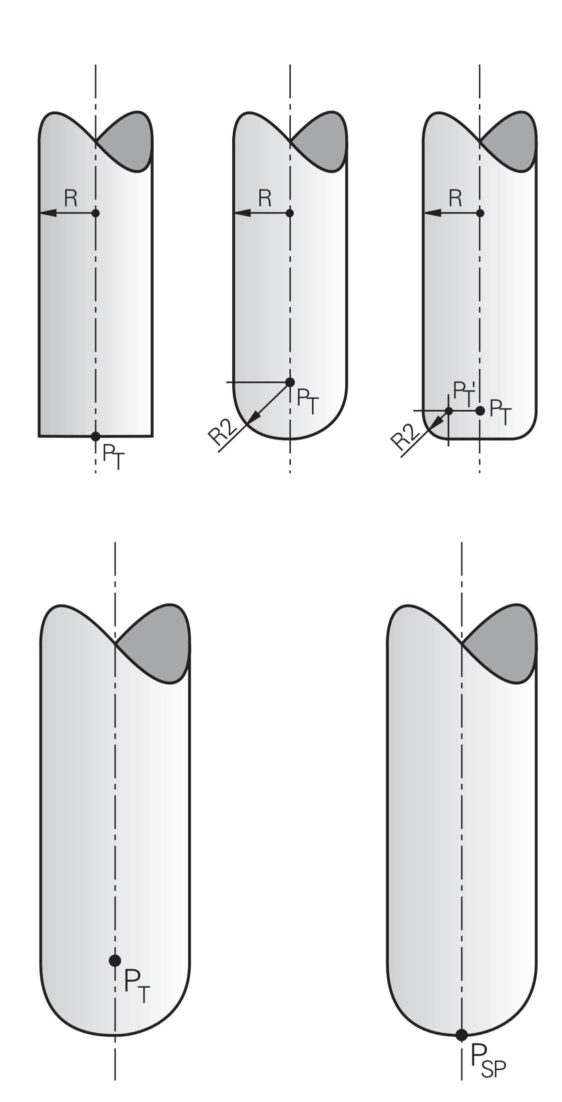


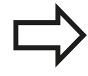
Possibilités d'utilisation

- Usinage avec des outils dont les dimensions ne correspondent pas à celles utilisées par le système CFAO (correction 3D sans définition de l'orientation d'outil)
- Fraisage en bout : correction de la géométrie de la fraise dans la direction des normales de surface (correction 3D sans et avec définition de l'orientation d'outil). L'usinage est réalisé en premier lieu avec le bout de l'outil
- Fraisage en roulant : correction du rayon de la fraise, perpendiculaire au sens de l'outil (correction de rayon tridimensionnelle avec définition de l'orientation d'outil). L'usinage est réalisé en premier lieu avec la périphérie de l'outil

Définition d'un vecteur normé

Un vecteur normé est une grandeur mathématique qui a une valeur de 1 et une direction quelconque. Dans les séquences LN, la TNC a besoin de deux vecteurs normés, l'un pour définir la direction des normales aux surfaces et l'autre (optionnelle) pour définir l'orientation de l'outil. La direction des normales aux surfaces est déterminée par les composantes NX, NY et NZ. Avec les fraises deux tailles et les fraises boules, le vecteur part de la perpendiculaire à la surface de la pièce vers le point d'origine de l'outil PT ; avec les fraises à rayon d'angle, il passe par le point PT‘ ou PT (voir figure). L'orientation de l'outil est définie par les composantes TX, TY et TZ





Les coordonnées pour la position X,Y, Z et pour les normales aux surfaces NX, NY, NZ ou TX, TY, TZ doivent être dans le même ordre à l'intérieur de la séquence CN.

Dans la séquence LN, il faut toujours indiquer toutes les coordonnées ainsi que toutes les normales aux surfaces, même si les valeurs sont identiques à la séquence précédente.

TX, TY et TZ doivent toujours être définis avec des valeurs numériques. Les paramètres Q sont interdits.

Les vecteurs normaux doivent être calculés le plus précisément possible avec un nombre conséquent de décimales après la virgule pour éviter les arrêts d'avance pendant l'usinage.

La correction 3D avec normales aux surfaces est valable pour les coordonnées des axes principaux X, Y, Z.

Si vous changez un outil avec surépaisseur (valeurs delta positives), la TNC délivre un message d'erreur. Vous pouvez inhiber ce message avec **M107** (voir "Définition d'un vecteur normé").

La TNC ne délivre pas de message d’erreur si des surépaisseurs d’outil pouvaient endommager le contour.

Avec le paramètre machine **toolRefPoint**, vous indiquez si le système FAO a corrigé la longueur d'outil en prenant en compte le centre de l'outil PT ou le bout de l'outil PSP (voir figure).

Formes d'outils autorisées

Vous définissez les formes d'outils autorisées (voir figure) dans le tableau d'outils avec les rayons d'outil **R** et **R2** :

- Rayon d'outil **R** : cote entre le centre de l'outil et l'extérieur de l'outil
- Rayon d'outil 2 **R2** : rayon d'arrondi entre le bout de l'outil et l'extérieur de l'outil

Le rapport de **R** et **R2** indique le type d'outil :

- **R2** = 0 Fraise deux tailles
- **R2** = **R** : Fraise hémisphérique
- 0 < **R2** < **R** : Fraise à rayon d'angle

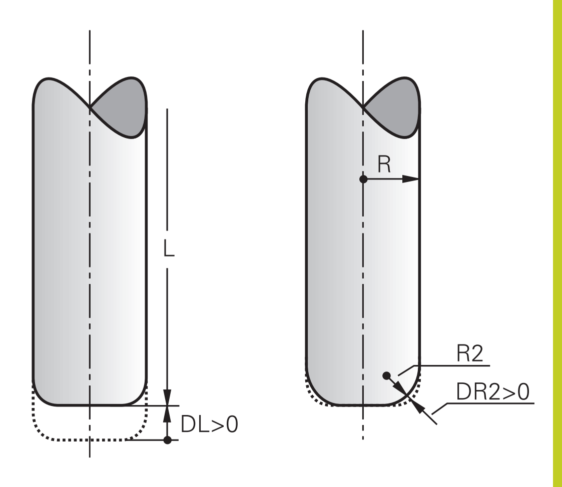
Ces données permettent également d'obtenir les coordonnées du point de référence PT de l'outil .

Utiliser d'autres outils : Valeurs delta

Si vous utilisez des outils de dimensions différentes de celles prévues à l'origine, introduisez la différence des longueurs et des rayons comme valeurs Delta dans le tableau d'outils ou dans l'appel d'outil **TOOL CALL** :

- Valeur Delta positive **DL, DR, DR2** : les dimensions de l'outil sont supérieures à celles de l'outil d'origine (surépaisseur)
- Valeur Delta négative **DL, DR, DR2** : les dimensions de l'outil sont inférieures à celles de l'outil d'origine (surépaisseur négative)

La TNC corrige alors la position de l'outil de la somme des valeurs Delta qui figurent dans le tableau d'outil et dans l'appel d'outil.

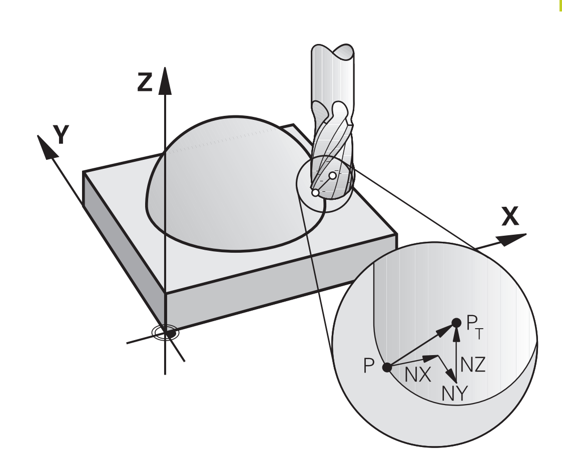


Correction 3D sans TCPM

La TNC exécute un usinage trois axes avec une correction 3D à condition que le programme CN contienne les normales aux surfaces. Dans ce cas, la correction de rayon **RL/RR** et **TCPM** ou **M128** doit être inactive. La TNC décale l'outil dans la direction des normales aux surfaces selon la somme des valeurs Delta (tableau d'outils et **TOOL CALL**).

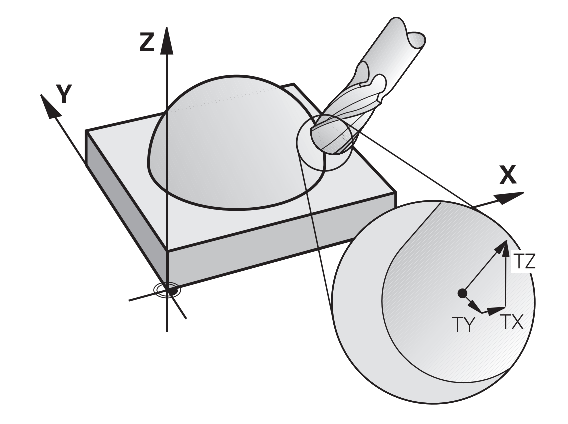
Exemple : format de séquence avec normales aux surfaces

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
NZ-0.8764339 F1000 M3
```



LN :	Droite avec correction 3D
X, **Y**, **Z**:	Coordonnées corrigées du point final de la droite
NX, **NY**, **NZ** :	Composantes des normales aux surfaces
F :	Avance
M :	Fonction auxiliaire

Fraisage en bout : correction 3D avec TCPM



Le fraisage en bout est un usinage avec le bout de l'outil. Lors d'un usinage 5 axes, une correction 3D est possible quand le programme CN contient des normales aux surfaces et que **TCPM** ou **M128** est actif. La correction RL/RR n'a pas besoin d'être active. La TNC décale l'outil dans la direction des normales aux surfaces selon la somme des valeurs Delta (tableau d'outils et **TOOL CALL**).

Avec **TCPM** (voir "Conserver la position de la pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) : M128 (option de logiciel 2)", Page 409) activée, la TNC maintient l'outil perpendiculairement au contour de la pièce si aucune orientation d'outil n'a été définie dans la séquence **LN**.

Si une orientation d'outil **T** a été définie dans la séquence **LN** et si M128 (ou **FUNCTION TCPM**) est activée simultanément, la TNC positionne automatiquement les axes rotatifs de la machine de manière à ce que l'outil atteigne l'orientation d'outil programmée. Si vous vous n'avez pas activé **M128** (ou **FUNCTION TCPM**), la TNC ignore le vecteur directionnel **T**, même s'il est défini dans la séquence **LN**.



La TNC ne peut pas positionner automatiquement les axes rotatifs sur toutes les machines. Consultez le manuel de votre machine.



Attention, risque de collision !

Sur les machines dont les axes rotatifs n'autorisent qu'une plage de déplacement limitée et lors du positionnement automatique, des déplacements peuvent nécessiter, par exemple, une rotation de la table à 180°. Faites attention aux risques de collision de la tête avec la pièce ou avec les éléments de serrage.

Exemple : format de séquence avec normales aux surfaces sans inclinaison d'outil

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ-0,8764339 F1000 M128
```

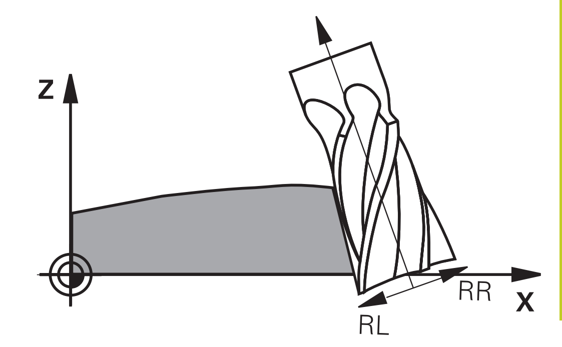
Exemple : format de séquence avec normales aux surfaces et inclinaison d'outil

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
M128
```

LN :	Droite avec correction 3D
X, **Y**, **Z**:	Coordonnées corrigées du point final de la droite
NX, **NY**, **NZ** :	Composantes des normales aux surfaces
TX, **TY**, **TZ** :	Composantes du vecteur normé pour l'orientation de l'outil
F :	Avance
M :	Fonction auxiliaire

Fraisage en roulant : correction de rayon 3D avec TCPM et correction de rayon (RL/RR)

La TNC décale l'outil perpendiculairement au sens du déplacement et perpendiculairement à la direction de l'outil, en fonction de la somme des valeurs Delta **DR** (tableau d'outils et **TOOL CALL**). Le sens de correction est à définir avec la correction de rayon **RL/RR** (voir figure, sens du déplacement Y+). Pour que la TNC puisse atteindre l'orientation définie, vous devez activer la fonction **M128**, voir "Conserver la position de la pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) : M128 (option de logiciel 2)", Page 409. La TNC positionne alors automatiquement les axes rotatifs de la machine de manière à ce que l'outil puisse atteindre l'orientation d'outil programmée avec la correction active.





Cette fonction n'est possible que sur les machines dont la configuration d'inclinaison des axes permet de définir les angles dans l'espace. Consultez le manuel de votre machine.

La TNC ne peut pas positionner automatiquement les axes rotatifs sur toutes les machines.

Consultez le manuel de votre machine.

Notez que la TNC applique une correction en fonction des **valeurs Delta** définies. Un rayon d'outil R défini dans le tableau d'outils n'a aucune influence sur la correction.



Attention, risque de collision !

Sur les machines dont les axes rotatifs n'autorisent qu'une plage de déplacement limitée et lors du positionnement automatique, des déplacements peuvent nécessiter, par exemple, une rotation de la table à 180°. Faites attention aux risques de collision de la tête avec la pièce ou avec les éléments de serrage.

Vous pouvez définir l'orientation d'outil de deux manières :

- Dans la séquence LN en indiquant les composantes TX, TY et TZ
- Dans une séquence L en indiquant les coordonnées des axes rotatifs

Exemple : format de séquence avec orientation d'outil

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN :	Droite avec correction 3D
X, **Y**, **Z**:	Coordonnées corrigées du point final de la droite
TX, **TY**, **TZ** :	Composantes du vecteur normé pour l'orientation de l'outil
RR :	Correction du rayon d'outil
F :	Avance
M :	Fonction auxiliaire

Exemple : format de séquence avec axes rotatifs

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

L :	Droite
X, **Y**, **Z**:	Coordonnées corrigées du point final de la droite
B, **C** :	Coordonnées des axes rotatifs pour l'orientation de l'outil
RL :	Correction de rayon
F :	Avance
M :	Fonction auxiliaire

13

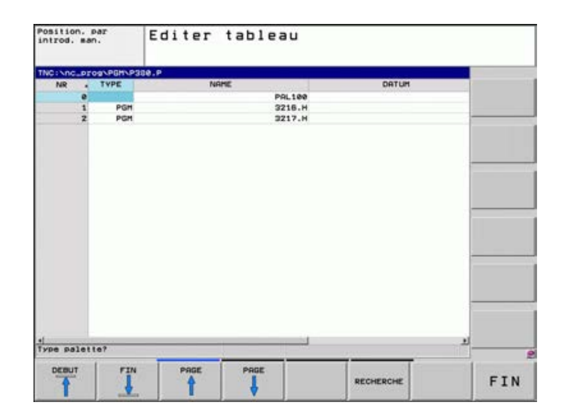
Programmation : Gestion des palettes

13.1 Gestion des palettes (option de logiciel)

Application

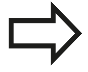


Le gestionnaire de palettes est une fonction qui dépend de la machine. Les caractéristiques de la fonction standard sont décrites ci-après. Consultez le manuel de votre machine.



Les tableaux de palettes sont utilisés sur les centres d’usinage équipés de changeurs de palettes. Pour les différentes palettes, le tableau de palettes appelle les programmes d'usinage qui leurs sont associés et active les Preset, les décalages de points zéro ou les tableaux de points zéro.

Vous pouvez également utiliser les tableaux de palettes pour exécuter divers programmes avec différents points d'origine les uns après les autres.



Si vous créez ou gérez des tableaux de palettes, le nom du fichier doit toujours commencer par une lettre.

Les tableaux de palettes contiennent les données suivantes :

- **TYPE** (introduction obligatoire): Identification de la palette ou du programme CN (sélectionner avec la touche ENT)
- **NOM** (introduction obligatoire) : Nom de la palette ou du programme C'est le constructeur de la machine qui définit le nom des palettes (consulter le manuel de la machine). Les noms de programmes doivent être mémorisés dans le même répertoire que celui du tableau de palettes. Sinon, vous devez introduire le chemin d'accès complet
- **PRESET** (introduction obligatoire) : Numéro de Preset du tableau Preset Le numéro de Preset défini ici est interprété comme point d'origine pièce par la TNC.
- **DATE** (introduction obligatoire) : Nom du tableau de points zéro Les tableaux de points zéro doivent être mémorisés dans le même répertoire que le tableau de palettes. Sinon, vous devez introduire le chemin d'accès complet du tableau de points zéro. Vous pouvez activer les points zéro à partir du tableau de points zéro dans le programme CN à l'aide du cycle 7 **POINT ZERO**
- **LOCALISATION** (introduction obligatoire) : L'information **MA** indique qu'une palette ou un montage se trouve sur la machine et est prêt pour l'usinage. La TNC n'usine que les palettes ou les montages identifiés avec "**MA**". Appuyez sur la touche ENT pour enregistrer "**MA**". Annuler l'identification avec la touche NO ENT.
- **BLOQUE** (introduction obligatoire) : Bloquer l'usinage pour une ligne de palettes. L'usinage enregistré avec "*****" est verrouillé en appuyant sur la touche ENT. Annuler le verrouillage avec la touche NO ENT. Vous pouvez verrouiller l'usinage des programmes individuellement, des montages ou des palettes entières. Des lignes non verrouillées (p. ex. PGM) d'une palette verrouillée ne sont pas non plus usinées.

Fonction d'édition	Softkey
Sélectionner le début du tableau	DEBUT
Sélectionner la fin du tableau	FIN
Sélectionner la page précédente du tableau	PAGE
Sélectionner la page suivante du tableau	PAGE
Insérer une ligne en fin de tableau	INSERER LIGNE
Effacer une ligne en fin de tableau	EFFACER LIGNE
Ajouter en fin de tableau le nombre de lignes pouvant être introduites	AJOUTER N LIGNES A LA FIN
Copier le champ en surbrillance	COPIER VALEUR ACTUELLE
Insérer le champ copié	INSERER VALEUR COPIEE
Sélectionner le début de ligne	DEBUT LIGNE
Sélectionner la fin de ligne	FIN LIGNE
Copier la valeur actuelle	COPIER VALEUR ACTUELLE
Insérer la valeur actuelle	INSERER VALEUR COPIEE
Editer le champ actuel	EDITER CHAMP ACTUEL
Tri en fonction du contenu de la colonne	TRIER
Autres fonctions p. ex. mémoriser	AUTRES FONCTIONS

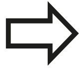
Sélectionner le tableau de palettes

- En mode Mémorisation/édition de programme ou Exécution de programme, sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT
- Afficher les fichiers de type : Appuyer sur les softkeys SELECT. TYPE et AFFICHER TOUS
- Sélectionner le tableau de palettes à l'aide des touches fléchées ou introduire le nom pour un nouveau tableau
- Valider la sélection avec la touche ENT

Quitter le tableau de palettes

- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT
- Sélectionner un autre type de fichier : appuyer sur la softkey SELECT. TYPE et sur celle correspondant au type de fichier souhaité, p. ex. AFFICHE .H
- Sélectionner le fichier souhaité

Exécuter le tableau de palettes



Par paramètre-machine, on définit si le tableau de palettes doit être exécuté pas à pas ou en continu.

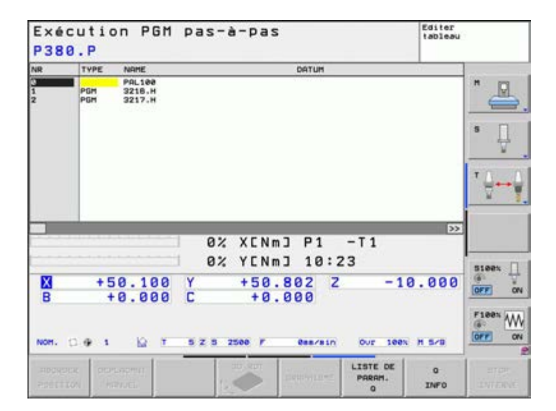
Vous pouvez choisir entre l'affichage sous forme de tableau ou de formulaire à l'aide de la touche de partage d'écran.

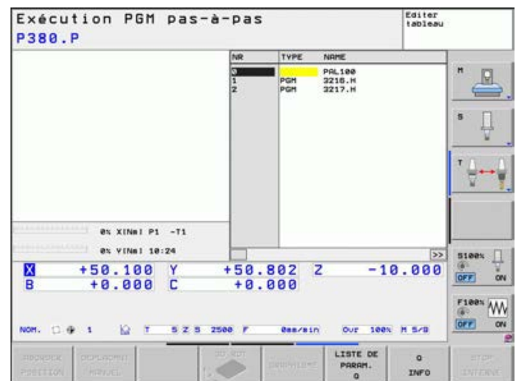
- En mode Mémorisation/édition de programme ou Exécution de programme pas à pas, sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT
- Afficher les fichiers de type .P : appuyer sur les softkeys SELECT. TYPE et AFFICHE .P
- Sélectionner le tableau de palettes avec les touches fléchées, valider avec la touche ENT
- Usiner un tableau de palettes : appuyer sur la touche Start CN

Partage de l'écran lors de l'exécution des tableaux de palettes

Si vous souhaitez visualiser simultanément le contenu du programme et du tableau de palettes, sélectionnez le partage d'écran PROGRAMME + PALETTE. En cours d'exécution, la TNC affiche le programme sur la moitié gauche de l'écran et la palette sur la moitié droite. Pour visualiser le contenu du programme avant d'exécuter le tableau de palettes, procédez de la manière suivante :

- Sélectionner le tableau de palettes
- Avec les touches fléchées, sélectionnez le programme à contrôler
- Appuyer sur la softkey OUVRIR LE PROGRAMME : la TNC affiche le programme sélectionné dans l'écran. Vous pouvez maintenant feuilleter dans le programme à l'aide des touches fléchées
- Retour au tableau de palettes : appuyez sur la softkey END PGM





14

Mode manuel et réglages

14.1 Mise sous tension, mise hors tension

Mise sous tension



La mise sous tension et le passage sur les points de référence sont des fonctions qui dépendent de la machine.

Consultez le manuel de votre machine.

Mettre sous tension l'alimentation de la TNC et de la machine. La TNC affiche alors le dialogue suivant :

DÉMARRAGE DU SYSTÈME

- La TNC démarre

COUPURE D'ALIMENTATION



- Message de la TNC indiquant une coupure d'alimentation – Effacer le message

COMPILATION DU PROGRAMME PLC

- Compilation automatique du programme PLC de la TNC

TENSION COMMANDE RELAIS MANQUE



- Mettre la commande sous tension. La TNC contrôle la fonction du circuit d'arrêt d'urgence

MODE MANUEL
PASSER SUR LES POINTS DE REFERENCE



- Passer sur les points de référence dans l'ordre chronologique prescrit : Pour chaque axe, appuyer sur la touche START externe ou



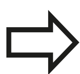


- franchir les points de référence dans un ordre au choix : pour chaque axe, appuyer sur la touche de sens externe et la maintenir appuyée jusqu'à ce que le point de référence soit franchi



Si votre machine est équipée de systèmes de mesure absolue, le franchissement des marques de référence n'est pas nécessaire. La TNC est opérationnelle immédiatement après sa mise sous-tension.

La TNC est maintenant opérationnelle et se trouve en mode Manuel.



Vous ne devez franchir les points de référence que si vous souhaitez déplacer les axes de la machine. Si vous voulez seulement éditer ou tester des programmes, dès la mise sous tension de la commande, sélectionnez le mode Mémorisation/ édition de programme ou Test de programme.

Vous pouvez franchir les points de référence ultérieurement. Pour cela, en mode Manuel, appuyez sur la softkey FRANCHIR PT DE REF.

Franchissement du point de référence avec plan d'usinage incliné



Attention, risque de collision !

Veillez à ce que les valeurs angulaires inscrites dans le menu correspondent bien aux angles réels des axes inclinés.

Désactivez la fonction "Inclinaison du plan d'usinage" avant de franchir les points d'origine. Veiller à éviter toute collision. Si nécessaire, dégagez l'outil auparavant.

La TNC active automatiquement le plan d'usinage incliné si cette fonction était active au moment de la mise hors tension de la commande. La TNC déplace alors les axes dans le système de coordonnées incliné lorsque vous appuyez sur une touche de sens d'axe. Positionnez l'outil de manière à éviter toute collision lors d'un franchissement ultérieur des points de référence. Pour franchir les points de référence, vous devez désactiver la fonction "Inclinaison du plan d'usinage", voir "Activer l'inclinaison manuelle", Page 489.



Si vous utilisez cette fonction avec des systèmes de mesure non absolue, vous devez confirmer les positions des axes rotatifs qui apparaissent dans une fenêtre auxiliaire dans l'écran. Les positions affichées correspondent aux dernières positions actives des axes rotatifs avant la mise hors tension.

Si l'une des deux fonctions précédemment actives est actuellement activée, la touche START CN est sans fonction. La TNC délivre un message d'erreur correspondant.

Mise hors tension

Pour éviter de perdre des données lors de la mise hors service, vous devez quitter le système d'exploitation de la TNC de la manière suivante :

- Sélectionner le mode Manuel



- Sélectionner la fonction d'arrêt du système, appuyer une nouvelle fois sur la softkey OUI
- Quand la TNC affiche, dans une fenêtre auxiliaire, le texte **VOUS POUVEZ MAINTENANT METTRE HORS TENSION**, vous pouvez alors couper la tension d'alimentation de la TNC



Attention, pertes de données possibles

Une mise hors tension arbitraire de la TNC peut provoquer la perte des données!

Notez que le fait d'actionner la touche END après la mise à l'arrêt de la commande entraîne un redémarrage de celle-ci. La mise hors tension pendant le redémarrage peut également entraîner la perte de données!

14.2 Déplacement des axes de la machine

Remarque



Le déplacement avec touches de sens externes dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Déplacer un axe avec les touches de sens externes



- Sélectionner le mode Manuel



- Appuyer sur la touche de sens externe et la maintenir pendant tout le déplacement souhaité, ou





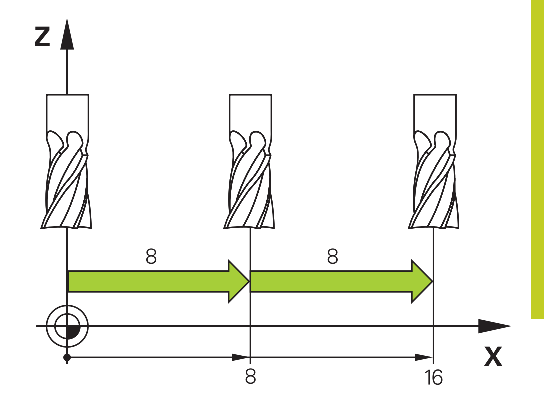
- Déplacer l'axe en continu : Maintenir enfoncée la touche de sens externe et appuyer brièvement sur la touche START externe

- Arrêter : Appuyer sur la touche STOP externe

Les deux méthodes permettent de déplacer plusieurs axes simultanément. Vous modifiez l'avance de déplacement des axes avec la softkey F, voir "Vitesse de rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M", Page 446.

Positionnement pas à pas

Lors du positionnement pas à pas, la TNC déplace un axe de la machine de la valeur d'un incrément prédéfini.





- Sélectionner mode Manuel ou Manivelle électronique



- Commuter la barre de softkeys



- Sélectionner le positionnement pas à pas : Mettre la softkey INCREMENT sur ON

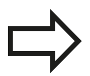
PASSE =



- Introduire la passe en mm, valider avec la touche ENT



- Appuyer sur la touche de sens externe : répéter positionnement à volonté



La valeur max. que l'on peut introduire est de 10 mm par incrément.

Déplacer les axes avec des manivelles électroniques



La TNC facilite le déplacement des axes grâce aux nouvelles manivelles électroniques ci-après énumérées.

- HR 520 : Manivelle compatible à la HR 420 avec affichage, transmission des données par câble
- HR 550 FS : Manivelle avec affichage, transmission radio des données

Par ailleurs, la TNC seconde toujours les manivelles avec câbles HR 410 (sans affichage) et HR 420 (avec affichage).



Attention, danger pour l'opérateur et la manivelle !

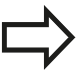
Les connecteurs de la manivelle ne peuvent être déconnectés que par un personnel autorisé, même si cela est possible sans outil !

Ne mettre la machine en service qu'avec la manivelle connectée !

Si vous souhaitez utiliser la machine sans manivelle connectée, le câble de la manivelle doit être débranché et la prise doit être protégée par un capuchon !



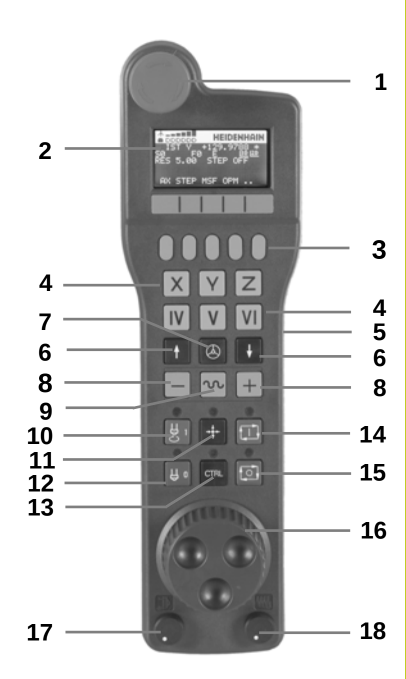
Le constructeur de votre machine peut ajouter des fonctions supplémentaires aux manivelles HR 5xx. Consultez le manuel de votre machine.



La manivelle HR 5xx est conseillée si vous souhaitez exploiter la fonction de superposition de la manivelle dans l'axe virtuel voir "Axe d'outil virtuel VT".

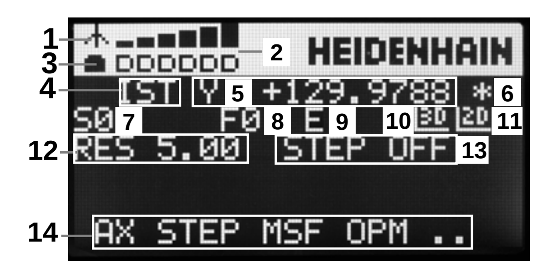
Les manivelles portables HR 5xx sont équipées d'un écran d'affichage dans lequel la TNC affiche diverses informations. A l'aide des softkeys de la manivelle, vous pouvez aussi exécuter d'importantes fonctions de réglage, comme p. ex., initialiser les points d'origine ou introduire les fonctions M.

Dès que vous avez activé la manivelle à l'aide de la touche d'activation de manivelle, vous ne pouvez plus vous servir du panneau de commande. L'écran de la TNC affiche cet état dans une fenêtre auxiliaire.



1 Touche d'ARRET D'URGENCE
2 Ecran de la manivelle pour l'affichage d'état et la sélection des fonctions ; pour de plus amples informations à ce sujet :
3 Softkeys
4 Les touches de sélection d'axes peuvent être modifiées par le constructeur en fonction de la configuration des axes
5 Touche d'assentiment
6 Touches fléchées pour définir la sensibilité de la manivelle
7. Touche d'activation de la manivelle
8. Touche de sens suivant lequel la TNC déplace l'axe sélectionné
9. Superposition d'avance rapide pour les touches de sens
10 Activer la broche (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
11 Touche "Générer séquence CN" (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
12 Désactiver la broche (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
13 Touche CTRL pour fonctions spéciales (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
14 Démarrage CN (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
15 Stop CN (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
16 Volant de la manivelle
17 Potentiomètre de vitesse de broche
18 Potentiomètre d'avance
19 Connecteur, n'existe pas sur la manivelle radio HR 550 FS

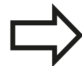
Ecran d'affichage



1 **Uniquement avec la manivelle radio HR 550 FS** : Affichage indiquant si la manivelle est dans la station d'accueil ou si le mode radio est actif
2 **Uniquement avec la manivelle radio HR 550 FS** : Affichage de l'intensité du champ, 6 barres = champ maximum
3 **Uniquement avec la manivelle radio HR 550 FS** : Etat de charge de l'accumulateur, 6 barres = état de charge maximum Pendant le rechargement, une barre se déplace de la gauche vers la droite
4 **EFF** : mode d'affichage de position
5 **Y+129.9788** : position de l'axe sélectionné
6 ***** : STIB (commande en service) ; le programme a démarré ou un axe est en cours de déplacement
7 **S0** : vitesse de broche actuelle
8 **F0** : avance actuelle de déplacement de l'axe sélectionné
9 **E** : une erreur s'est produite
10 **3D** : la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active
11 **2D** : la fonction Rotation de base est active
12 **RES 5.0** : résolution active de la manivelle Course en mm/tr (°/tr pour les axes rotatifs) parcourue par l'axe sélectionné pour un tour de manivelle
13 **STEP ON** ou **OFF** : positionnement pas à pas actif ou inactif. Lorsque la fonction est active, la TNC affiche également l'incrément actif de déplacement
14 Barre de softkeys : sélection de diverses fonctions, description dans les paragraphes suivants

Particularités de la manivelle radio HR 550 FS





Une liaison radio, au regard des nombreuses perturbations possibles, ne possède pas la même disponibilité qu'une liaison par câble. Avant de mettre en service la manivelle radio, il faut s'assurer qu'il n'existe pas d'interactions avec d'autres utilisateurs dans l'environnement de la machine. Cette vérification, concernant les fréquences radio ou les canaux, est conseillée pour tous les systèmes fonctionnant avec les ondes radio.

Si vous n'utilisez pas la manivelle HR 550, mettez la toujours dans la station d'accueil prévue à cet effet. Le circuit de charge des piles est disponible en permanence grâce à un contact qui se trouve à l'arrière de la manivelle radio. Ainsi est garantie une liaison directe pour le circuit d'arrêt d'urgence.

La manivelle radio réagit toujours par un arrêt d'urgence en cas d'erreur (interruption de la liaison radio, mauvaise qualité de la réception, composant défectueux de la manivelle).

Attention aux instructions sur la configuration de la manivelle radio HR 550 FS voir "Configurer la manivelle radio HR 550 FS"



Attention, danger pour l'opérateur et la manivelle !

Pour des raisons de sécurité, vous devez mettre la manivelle radio et sa station d'accueil hors service au plus tard après une durée de fonctionnement de 120 heures pour que la TNC puisse faire un test de fonction à la remise sous tension !

Si vous utilisez dans votre atelier plusieurs machines avec des manivelles radio, vous devez repérer les manivelles et les stations d'accueil correspondantes pour qu'elles soient reconnaissables d'une manière distincte (p. ex. avec des autocollants de couleur ou une étiquette). Les repérages doivent être apposés sur la manivelle radio et sa station d'accueil de façon distincte et visible pour l'opérateur !

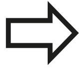
Vérifiez, avant chaque utilisation, si la manivelle radio qui convient est active pour votre machine !



La manivelle radio HR 550 FS est équipée d'un accumulateur. L'accu. se recharge dès que la manivelle est posée dans la station d'accueil (voir figure).

Vous pouvez utiliser la HR 550 FS avec son accumulateur pendant 8 heures avant de devoir la recharger. Il est toutefois conseillé de poser systématiquement la manivelle dans sa station d'accueil dès que vous ne l'utilisez plus.

Dès que la manivelle est dans sa station d'accueil, elle est commutée en interne dans le mode câble. Vous pouvez ainsi utiliser la manivelle même si elle est complètement déchargée. La fonctionnalité est toutefois identique au mode radio.



Quand la manivelle est totalement déchargée, il faut environ 3 heures pour qu'elle soit à nouveau rechargée dans la station d'accueil.

Nettoyer régulièrement les contacts **1** de la station d'accueil et de la manivelle pour garantir leur fonctionnement.

La plage de transmission radio est surdimensionnée. S'il devait arriver que vous atteigniez les limites de la transmission – dans le cas de très grandes machines – la HR 550 FS le signale à temps par une alarme vibrante. Dans ce cas, réduisez la distance avec la station d'accueil dans laquelle se trouve le récepteur radio.



Attention, danger pour la pièce et l'outil!

Quand le signal radio ne permet plus un fonctionnement sans interruption, la TNC délivre automatiquement un arrêt d'urgence. Ceci peut également se produire pendant un usinage. Réduire au maximum la distance par rapport à la station d'accueil. Poser la manivelle dans la station dès qu'elle n'est pas utilisée !

Lorsque la TNC déclenche un ARRET D'URGENCE, vous devez ensuite réactiver la manivelle. Procédez de la manière suivante :

- Sélectionner le mode Mémorisation/édition de programme
- Sélectionner la fonction MOD : appuyer sur la touche MOD
- Commuter la barre des softkeys



- Sélectionnez le menu de la manivelle : appuyez sur la softkey PARAMÈTRES MANIVELLE RADIO
- Réactiver la manivelle radio avec le bouton **Start maniv.**
- Mémoriser la configuration et quitter le menu : appuyer sur le bouton **FIN**

Une fonction correspondante est disponible dans le mode MOD pour la mise en service et la configuration de la manivelle voir "Configurer la manivelle radio HR 550 FS", Page 544.

Sélectionner l'axe à déplacer

Au moyen des touches de sélection des axes, vous pouvez activer directement les axes principaux X, Y et Z (ainsi que deux autres axes que le constructeur de la machine peut définir). Le constructeur de la machine peut également affecter l'axe virtuel VT directement à une touche d'axe libre. Si l'axe virtuel VT n'est pas attribué à une touche d'axe, procédez de la manière suivante :

- Appuyer sur la softkey manivelle F1 (**AX**) : la TNC affiche tous les axes actifs sur l'écran de la manivelle. L'axe actif actuellement clignote
- Sélectionner l'axe souhaité avec la softkey manivelle F1 (**->**) ou F2 (**<-**) et valider avec la softkey manivelle F3 (**OK**)

Régler la sensibilité de la manivelle

La sensibilité de la manivelle définit la course à parcourir sur un axe pour un tour de manivelle. Les sensibilités sont définies par défaut et peuvent être sélectionnées directement à l'aide des touches fléchées de la manivelle (uniquement si Pas à pas n'est pas actif).

Sensibilités réglables : 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/tour ou degrés/tour]

Déplacer les axes



- Activer la manivelle : appuyer sur la touche Manivelle de la HR 5xx Maintenant, vous ne pouvez piloter la TNC qu'avec la manivelle HR 5xx, la TNC affiche un texte d'explication dans une fenêtre auxiliaire de l'écran de la TNC.
- Si nécessaire, sélectionner le mode souhaité avec la softkey OPM



- Si nécessaire, maintenir enfoncée la touche de validation



- Sur la manivelle, sélectionner l'axe à déplacer. Sélectionner les axes auxiliaires à l'aide des softkeys



- Déplacer l'axe actif dans le sens + ou



- Déplacer l'axe actif dans le sens -



- Désactiver la manivelle : appuyer sur la touche manivelle de la HR 5xx. Vous pouvez maintenant piloter la TNC à partir du pupitre de la commande

Réglage des potentiomètres

Lorsque la manivelle a été activée, les potentiomètres du pupitre de la machine sont toujours actifs. Si vous souhaitez utiliser les potentiomètres sur la manivelle, procédez de la manière suivante :

- Appuyer sur les touches CTRL et manivelle de la HR 5xx. La TNC affiche dans l'écran de la manivelle le menu des softkeys permettant de sélectionner les potentiomètres
- Appuyer sur la softkey HW pour activer les potentiomètres de la manivelle

Dès que vous avez activé les potentiomètres de la manivelle et avant de désactiver la manivelle, vous devez réactiver les potentiomètres du pupitre de la machine. Procédez de la manière suivante :

- Appuyer sur les touches CTRL et manivelle de la HR 5xx. La TNC affiche dans l'écran de la manivelle le menu des softkeys permettant de sélectionner les potentiomètres
- Appuyer sur la softkey KBD pour activer les potentiomètres sur le pupitre de la machine

Positionnement pas à pas

Lors du positionnement pas à pas, la TNC déplace l'axe de manivelle actuellement activé selon la valeur de l'incrément que vous avez défini.

- Appuyer sur la softkey manivelle F2 (**STEP**)
- Activer le positionnement pas à pas : appuyer sur la softkey manivelle 3 (**ON**)
- Sélectionner l'incrément souhaité en appuyant sur la touche F1 ou F2. Si vous maintenez une touche enfoncée, la TNC augmente le pas de comptage du facteur 10 à chaque changement de dizaine. Si vous appuyez en plus sur CTRL, le pas de comptage augmente de 1. Le pas de comptage min. est de 0.0001 mm et le pas de comptage max. est de 10 mm
- A l'aide de la softkey 4 (**OK**), valider le pas de comptage sélectionné
- Avec la touche de manivelle + ou –, déplacer l'axe actif de la manivelle dans le sens correspondant

Introduire les fonctions auxiliaires M

- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**MSF**)
- Appuyer sur la softkey F1 de la manivelle (**M**)
- Sélectionner le numéro de la fonction M désirée en appuyant sur les touches F1 ou F2
- Exécuter la fonction auxiliaire avec la touche Marche CN

Introduire la vitesse de broche S

- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**MSF**)
- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**S**)
- Sélectionner la vitesse de rotation souhaitée en appuyant sur les touches F1 ou F2. Si vous maintenez une touche enfoncée, la TNC augmente le pas de comptage du facteur 10 à chaque changement de dizaine. Si vous appuyez en plus sur CTRL le pas de comptage augmente à 1000.
- Activer la nouvelle vitesse de rotation S avec la touche Marche CN

Introduire l'avance F

- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**MSF**)
- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**F**)
- Sélectionner l'avance souhaitée en appuyant sur les touches F1 ou F2. Si vous maintenez une touche enfoncée, la TNC augmente le pas de comptage du facteur 10 à chaque changement de dizaine. Si vous appuyez en plus sur CTRL le pas de comptage augmente à 1000.
- Valider la nouvelle avance F à l'aide de la softkey F3 de la manivelle (**OK**)

Point d'origine, initialisation

- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**MSF**)
- Appuyer sur la softkey F4 de la manivelle (**PRS**)
- Si nécessaire, sélectionner l'axe sur lequel le point de référence doit être initialisé
- Remettre à zéro l'axe avec la softkey manivelle F3 (**OK**) ou bien régler la valeur désirée avec les softkeys manivelle F1 et F2, puis valider avec la softkey F3 (**OK**). En appuyant en plus sur la touche CTRL, le pas de comptage augmente à 10

Changer de mode

A l'aide de la softkey F4 de la manivelle (**OPM**), vous pouvez changer de mode à condition toutefois que l'état actuel de la commande permette une commutation.

- Appuyer sur la softkey F4 de la manivelle (**OPM**)
- A l'aide des softkeys de la manivelle, sélectionner le mode souhaité
  - MAN : Mode manuel
MDI : Positionnement avec introduction manuelle
SGL : Exécution de programme pas à pas
RUN : Exécution de programme en continu

Générer une séquence L complète



Le constructeur de votre machine peut affecter n'importe quelle fonction à la touche de la manivelle "Générer séquence CN". Consultez le manuel de votre machine.

- Sélectionner le mode **Positionnement avec introduction manuelle**
- Sur le clavier de la TNC et à l'aide des touches fléchées, sélectionner si nécessaire la séquence CN derrière laquelle vous voulez insérer la nouvelle séquence L
- Activer la manivelle
- Appuyer sur la touche "Générer séquence CN" de la manivelle : la TNC insère une séquence L complète contenant toutes les positions des axes sélectionnées à l'aide de la fonction MOD

Fonctions des modes Exécution de programme

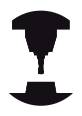
Dans les modes Exécution de programme, vous pouvez exécuter les fonctions suivantes :

- Marche CN (touche manivelle Marche CN)
- Arrêt CN (touche manivelle Arrêt CN)
- Si la touche Arrêt CN a été actionnée : stop interne (softkeys de la manivelle **MOP**, puis **Stop**)
- Si la touche Arrêt CN a été actionnée : déplacement manuel des axes (softkeys de la manivelle **MOP**, puis **MAN**)
- Réaccostage du contour après déplacement manuel des axes lors d'une interruption du programme (softkeys de la manivelle **MOP**, puis **REPO**). Le pilotage s'effectue à l'aide des softkeys de la manivelle, tout comme avec les softkeys de l'écran. voir "Aborder à nouveau le contour", Page 521
- Activation/désactivation de la fonction Inclinaison du plan d'usinage (softkeys de la manivelle **MOP**, puis **3D**)

14.3 Vitesse de rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M

Application

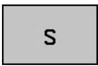
En modes de fonctionnement Manuel et Manivelle électronique, introduisez la vitesse de rotation broche S, l'avance F et la fonction auxiliaire M avec les softkeys. Les fonctions auxiliaires sont décrites au chapitre „7. programmation : fonctions auxiliaires“.



Le constructeur de la machine définit les fonctions auxiliaires M disponibles et leurs caractéristiques.

Introduction de valeurs

Vitesse de rotation broche S, fonction auxiliaire M



- Introduire la vitesse de rotation broche : softkey S

VITESSE DE ROTATION BROCHE S =



- **INTRODUIRE 1000** (vitesse de rotation broche) et valider avec la touche START externe

Démarrer la broche à la vitesse de rotation S programmée avec une fonction auxiliaire M. Vous introduisez une fonction auxiliaire M de la même manière.

Avance F

Pour valider l'introduction d'une avance F, vous devez appuyer sur la touche ENT au lieu de la touche START externe.

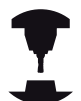
Règles concernant l'avance F :

- Quand F=0 est introduit, c'est la plus petite avance du paramètre machine **manualFeed** qui est prise en compte.
- Si l'avance introduite dépasse l'avance définie dans le paramètre machine **maxFeed**, c'est la valeur du paramètre machine qui est prise en compte.
- F reste sauvegardée même après une coupure d'alimentation.

Modifier la vitesse de broche et l'avance

La valeur programmée pour la vitesse de rotation broche S et l'avance F peut être modifiée de 0% à 150% avec les potentiomètres.





Le potentiomètre de réglage de la vitesse de broche n'agit que sur les machines équipées d'un variateur de broche.

Activer la limitation d'avance



La limitation de l'avance dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

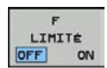
En sélectionnant la softkey F LIMITE sur ON, la TNC limite la vitesse maximale autorisée des axes à une vitesse limitée sûre définie par le constructeur de la machine.



- Sélectionner le **Mode manuel**



- Commuter la barre des softkeys



- Mettre la limite d'avance en/hors service

14.4 Sécurité fonctionnelle FS (option)

Généralités

Chaque utilisateur d'une machine-outils est exposé à des dangers. Les équipements de protection empêchent l'accès aux endroits dangereux, mais l'utilisateur doit pouvoir également travailler sur la machine sans moyen de protection (p. ex. avec les portes de sécurité ouvertes). Afin de minimiser ces dangers, certaines directives et instructions ont été mises en place les dernières années.

Le concept de sécurité HEIDENHAIN, intégré dans les commandes TNC, correspond au **Performance-Level d** selon EN 13849-1 et SIL 2 d'après IEC 61508. Ce concept propose des modes de fonctionnement orientés vers la sécurité selon EN 12417 et garantit une grande sécurité pour les personnes.

Le principe de base du concept de sécurité HEIDENHAIN est la structure du processeur à double canal qui comprend un calculateur principal MC (main computing unit) et un (ou plusieurs) module(s) d'asservissement CC (control computing unit). Tous les mécanismes de surveillance sont aménagés dans le système de commande d'une manière redondante. Les données du système en rapport avec la sécurité sont soumises à une comparaison bidirectionnelle cyclique des données. Les erreurs en rapport avec la sécurité entraînent toujours des arrêts définis, avec comme conséquence l'arrêt sécurisé de tous les entraînements.

La TNC déclenche certaines fonctions de sécurité et garantit des états de fonctionnement sûrs au moyen des entrées et sorties orientées vers la sécurité (exécution double canal) qui influent sur le processus dans tous les modes de fonctionnement.

Vous trouverez, dans ce chapitre, des explications sur les fonctions qui sont en plus disponibles sur une TNC avec sécurité fonctionnelle.



Le constructeur de votre machine adapte le concept de sécurité HEIDENHAIN à votre machine. Consultez le manuel de votre machine.

Définitions

Mode de fonctionnement en rapport avec la sécurité

Désignation	Description sommaire
SOM_1	Safe operating mode 1 : mode automatique, mode production
SOM_2	Safe operating mode 2 : mode réglage
SOM_3	Safe operating mode 3 : intervention manuelle, seulement pour opérateur qualifié
SOM_4	Safe operating mode 4 : intervention manuelle avancée, observation du processus

Fonctions de sécurité

Désignation	Description sommaire
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop : mise hors service avec sécurité des entraînements dans les divers modes
STO	Safe torque off : l'alimentation en énergie du moteur est interrompue. Assure une protection contre un démarrage imprévu des entraînements
SOS	Safe operating Stop : arrêt contrôlé de sécurité Assure une protection contre un démarrage imprévu des entraînements
SLS	Safety-limited-speed : Safety-limited-speed : vitesse limitée de sécurité Empêche que les entraînements dépassent les valeurs limites de vitesse par défaut avec les portes de sécurité ouvertes

Vérifier la position des axes



Cette fonction doit être adaptée à la TNC par le constructeur de votre machine. Consultez le manuel de votre machine.

Après la mise en service, la TNC vérifie si la position d'un axe correspond exactement à la position constatée après de la mise hors service. En cas d'écart, cet axe est indiqué en rouge dans l'affichage de position. Il est impossible de déplacer les axes indiqués en rouge quand la porte est ouverte.

Dans ces cas, vous devez positionner les axes concernés à une position de contrôle. Procédez de la manière suivante :

- Sélectionner le **Mode manuel**
- Effectuer l'opération d'abordage avec Start CN afin de déplacer les axes dans l'ordre chronologique affiché
- Après avoir atteint la position de contrôle, la TNC demande si la position de contrôle a été correctement atteinte : valider avec la softkey OUI si la position de contrôle a été correctement atteinte. Appuyer sur la softkey NON si la TNC n'a pas abordé correctement la position de contrôle
- Si vous validez avec la softkey OUI, alors vous devez reconfirmer, avec la touche de validation située sur le pupitre de la machine, l'exactitude de la position de contrôle
- ##Répéter la procédure décrite précédemment pour tous les axes que vous souhaitez positionner à la position de contrôle



Attention, risque de collision !

Aborder les positions de contrôle de telle sorte qu'il n'y ait aucune collision entre la pièce et le dispositif de serrage ! Prépositionner éventuellement les axes manuellement !



Le constructeur de votre machine définit la position de contrôle. Consultez le manuel de votre machine.

Aperçu des avances et vitesses de rotation broche autorisées

La TNC affiche un aperçu des vitesses de rotation broche et des avances autorisées pour tous les axes en tenant compte du mode de fonctionnement actif.



- Sélectionner le **Mode manuel**



- Commuter la barre des softkeys



- Appuyer sur la softkey INFO SOM : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire pour les vitesses de rotation broche et les avances autorisées

Colonne	Signification
SLS2	Vitesses réduites de sécurité dans le mode de fonctionnement de sécurité 2 (**SOM_2**) pour chacun des axes
SLS3	Vitesses réduites de sécurité dans le mode de fonctionnement de sécurité 3 (**SOM_3**) pour chacun des axes
SLS4	Vitesses réduites de sécurité dans le mode de fonctionnement de sécurité 4 (**SOM_4**) pour chacun des axes

Activer la limitation d'avance

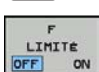
En initialisant la softkey F LIMITE à ON, la TNC limite la vitesse maximale autorisée des axes à une vitesse de sécurité réduite. Les vitesses valables pour le mode de fonctionnement actif sont indiquées au tableau **Safety-MP**, voir "Aperçu des avances et vitesses de rotation broche autorisées", Page 451.



- Sélectionner le **Mode manuel**



- Commuter la barre des softkeys



- Mettre la limite d'avance en/hors service

Affichages d'état supplémentaires

Pour une commande avec sécurité fonctionnelle FS, l'affichage d'état général contient des informations supplémentaires en rapport avec l'état actuel des fonctions de sécurité. La TNC indique ces informations sous la forme d'états de fonctionnement dans l'affichage d'état **T**, **S** et **F**.

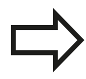
Affichage d'état	Description sommaire
STO	L'alimentation en énergie de la broche ou d'un entraînement d'avance est interrompue
SLS	Safety-limited-speed : une vitesse réduite de sécurité est active
SOS	Safe operating Stop : un arrêt contrôlé de sécurité est actif
STO	Safe torque off : l'alimentation du moteur est interrompue

La TNC affiche le mode de fonctionnement de sécurité avec une icône dans la ligne d'entête à droite, à coté du texte du mode de fonctionnement. Si le mode de fonctionnement **SOM_1** est actif, alors la TNC n'affiche aucune icône.

Icône	Mode de fonctionnement de sécurité
SOM 2	Mode de fonctionnement **SOM_2** actif
SOM 3	Mode de fonctionnement **SOM_3** actif
SOM 4	Mode de fonctionnement **SOM_4** actif

14.5 Initialiser le point d'origine sans palpeur 3D

Remarque



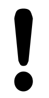
Initialisation du point d'origine avec palpeur 3D : voir "Initialiser le point d'origine avec le palpeur 3D (Option de logiciel Touch probe functions)".

Lors de l'initialisation du point d'origine, vous initialisez l'affichage de la TNC aux coordonnées d'une position pièce connue.

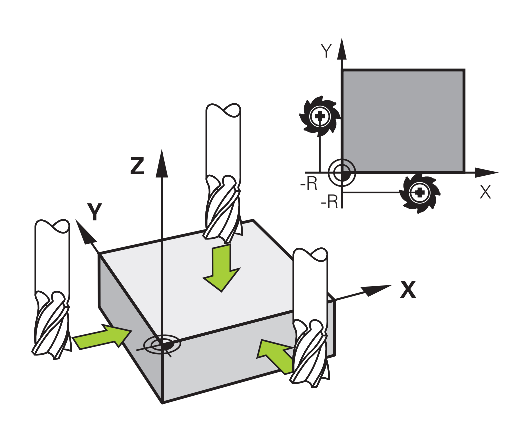
Opérations préalables

- Fixer la pièce et la dégauchir
- Mettre en place l'outil zéro dont le rayon est connu
- S'assurer que la TNC affiche bien les positions effectives

Initialiser le point d'origine avec les touches d'axes



Mesure de protection
Si l'outil ne doit pas toucher la surface de la pièce, il faut utiliser une cale d'épaisseur d. Pour le point d'origine, introduisez une valeur additionnée de l'épaisseur d de la cale.





- Sélectionner le **MODE MANUEL**





- Déplacer l'outil avec précaution jusqu'à ce qu'il touche la pièce (l'effleure)



- Sélectionner l'axe

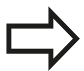
INITIALISATION DU POINT D'ORIGINE Z =




- Outil zéro, axe de broche : initialiser l'affichage à une position pièce connue (p. ex.0) ou introduire l'épaisseur d de la cale. Dans le plan d'usinage : tenir compte du rayon d'outil

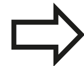
De la même manière, initialiser les points d'origine des autres axes.

Si vous utilisez un outil préréglé dans l'axe de plongée, initialisez l'affichage de l'axe de plongée à la longueur L de l'outil ou à la somme Z=L+d.



La TNC enregistre automatiquement sur la ligne 0 du tableau Preset le point d'origine initialisé avec les touches d'axe.

Gestion des points d'origine avec le tableau Preset

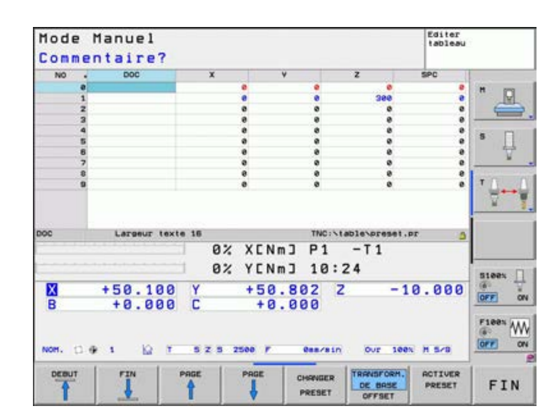


Vous devriez impérativement utiliser le tableau Preset dans les cas suivants :

- Votre machine est équipée d'axes rotatifs (table pivotante ou tête pivotante) et vous travaillez avec la fonction d'inclinaison du plan d'usinage
- Votre machine est équipée d'un système de changement de tête
- Vous avez jusqu'à présent travaillé sur des TNC plus anciennes en utilisant des tableaux de points zéro en coordonnées REF
- Vous souhaitez usiner plusieurs pièces identiques qui présentent des désalignements différents.

Le tableau Preset peut contenir un nombre de lignes au choix (points d'origine). Afin d'optimiser la taille du fichier et la vitesse de traitement, veillez à ne pas utiliser plus de lignes que nécessaire pour gérer vos points d'origine.

Par sécurité, vous ne pouvez insérer de nouvelles lignes qu'à la fin du tableau Preset.



Enregistrer les points d'origine dans le tableau Preset

Le tableau Preset est nommé **PRESET.PR** et est mémorisé dans le répertoire **TNC:\table**. **PRESET.PR** ne peut être édité en modes **Manuel** et **Manivelle électronique** que si la softkey **EDITER PRESET** a été appuyée.

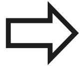
La copie du tableau Preset dans un autre répertoire (pour la sauvegarde des données) est possible. Les lignes que le constructeur de votre machine a protégées à l'écriture le restent également dans la copie du tableau. Par conséquent, vous ne pouvez pas les modifier.

Dans la copie du tableau, ne modifiez jamais le nombre de lignes! Cela pourrait entraîner des problèmes lorsque vous souhaitez réactiver le tableau.

Pour activer un tableau Preset situé dans un autre répertoire, vous devez le recopier dans le répertoire **TNC:**table\.

Plusieurs possibilités existent pour mémoriser des points d'origine/ rotations de base dans le tableau Preset :

- avec les cycles palpeurs en mode **Manuel** ou **Manivelle électronique** (voir chapitre 14)
- au moyen des cycles palpeurs 400 à 402 et 410 à 419 en mode Automatique (voir Manuel d'utilisation des cycles, chapitres 14 et 15)
- par une introduction manuelle (voir description ci-après)



Les rotations de base du tableau Preset tournent le système de coordonnées de la valeur du Preset située sur la même ligne que celle de la rotation de base.

Assurez vous lors de l'initialisation du point d'origine, que les positions des axes rotatifs correspondent aux valeurs du menu 3D ROT. Il en résulte :

- Lorsque la fonction Inclinaison du plan d'usinage est inactive, l'affichage de positions des axes rotatifs doit être = 0° (si nécessaire, remettre à zéro les axes rotatifs)
- Lorsque la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active, l'affichage de positions des axes rotatifs et les angles introduits dans le menu 3D ROT doivent correspondre

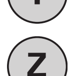
Par principe, la ligne 0 du tableau Preset est protégée à l'écriture. La TNC mémorise toujours sur la ligne 0 le dernier point d'origine initialisé manuellement à l'aide des touches d'axes ou des softkeys. Si le point d'origine initialisé manuellement est actif, la TNC affiche le texte **PR MAN(0)** dans l'affichage d'état

Mémoriser manuellement les points d'origine dans le tableau Preset

Pour enregistrer les points d'origine dans le tableau Preset, procédez de la manière suivante :



- Sélectionner le **MODE MANUEL**

- Déplacer l'outil avec précaution jusqu'à ce qu'il touche la pièce (l'effleure), ou bien positionner en conséquence le comparateur





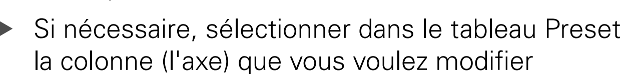
- Afficher le tableau Preset : la TNC ouvre le tableau Preset et positionne le curseur sur la ligne active du tableau



- Sélectionner les fonctions pour l'introduction Preset : la TNC affiche dans la barre de softkeys les différentes possibilités. Description des différentes possibilités : voir tableau suivant



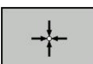
- Dans le tableau Preset, sélectionnez la ligne que vous voulez modifier (le numéro de ligne correspond au numéro Preset)

- Si nécessaire, sélectionner dans le tableau Preset la colonne (l'axe) que vous voulez modifier



- A l'aide de la softkey, sélectionner l'un des choix disponibles (voir le tableau suivant)

Fonction	Softkey
Valider directement la position effective de l'outil (du comparateur) comme nouveau point d'origine : la fonction ne mémorise le point d'origine que sur l'axe actuellement en surbrillance	
Affecter une valeur au choix à la position effective de l'outil (du comparateur) : la fonction ne mémorise le point d'origine que sur l'axe actuellement en surbrillance. Introduire la valeur souhaitée dans la fenêtre auxiliaire	
Décaler en incrémental un point d'origine déjà enregistré dans le tableau : la fonction ne mémorise le point d'origine que sur l'axe actuellement en surbrillance. Introduire dans la fenêtre auxiliaire la valeur de correction souhaitée avec son signe. Avec l'affichage en pouces actif : introduire une valeur en pouces ; en interne, la TNC convertit la valeur en mm	CORRI- GER PRESET

Fonction	Softkey
Introduire directement le nouveau point d'origine (spécifique à un axe) sans tenir compte de la cinématique. N'utiliser cette fonction que si votre machine est équipée d'un plateau circulaire et si vous désirez initialiser le point d'origine au centre du plateau circulaire en introduisant directement la valeur 0. La fonction ne mémorise la valeur que sur l'axe actuellement en surbrillance. Introduire la valeur souhaitée dans la fenêtre auxiliaire Avec l'affichage en pouces actif : introduire une valeur en pouces ; en interne, la TNC convertit la valeur en mm	EDITER CHAMP ACTUEL
Sélectionner TRANSFORM. DE BASE/ OFFSET.AXE Dans l'affichage standard TRANSFORM. DE BASE, la commande affiche les colonnes X, Y et Z. En fonction de la machine, la commande affiche également les colonnes SPA, SPB et SPC. La TNC mémorise ici la rotation de base (avec l'axe d'outil Z, la TNC utilise la colonne SPC). Dans la vue OFFSET, la commande affiche les valeurs de décalage du Preset.	 TRANSFORM. DE BASE OFFSET
Enregistrer le point d'origine courant dans une ligne du tableau au choix : la fonction mémorise le point d'origine de tous les axes et active automatiquement la ligne du tableau concernée. Avec l'affichage en pouces actif : introduire une valeur en pouces ; en interne, la TNC convertit la valeur en mm	SAUVEG. PRESET

Editer un tableau Preset

Fonction d'édition en mode tableau	Softkey
Sélectionner le début du tableau	DEBUT
Sélectionner la fin du tableau	FIN
Sélectionner la page précédente du tableau	PAGE
Sélectionner la page suivante du tableau	PAGE
Sélectionner les fonctions pour l'introduction Preset	CHANGER PRESET
Sélection transformation de base/offset axe	TRANSFORM. DE BASE OFFSET
Activer le point d'origine de la ligne actuellement sélectionnée du tableau Preset	ACTIVER PRESET
Ajouter un nombre possible de lignes à la fin du tableau (2ème barre de softkeys)	AJOUTER N LIGNES A LA FIN
Copier le champ en surbrillance (2ème barre de softkeys)	COPIER VALEUR ACTUELLE
Insérer le champ copié (2ème barre de softkeys)	INSERER VALEUR COPIEE
Annuler la ligne actuellement sélectionnée : la TNC inscrit un - (2ème barre de softkeys) dans toutes les colonnes	ANNULER LIGNE
Ajouter une seule ligne à la fin du tableau (2ème barre de softkeys)	INSERER LIGNE
Effacer une seule ligne à la fin du tableau (2ème barre de softkeys)	EFFACER LIGNE

Activer le point d'origine du tableau Preset en mode Manuel



Lorsque l'on active un point d'origine du tableau Preset, la TNC annule un décalage de point zéro courant, une image miroir, une rotation ou un facteur échelle.

Par contre, une conversion de coordonnées que vous avez programmée avec le cycle 19 Inclinaison du plan d’usinage ou avec la fonction PLANE reste active.



- Sélectionner le **MODE MANUEL**



- Afficher le tableau Preset



- Choisir le numéro de point d'origine que vous souhaitez activer ou



- avec la touche GOTO, sélectionner le numéro du point d'origine à activer et valider avec la touche ENT





- Activer le point d'origine

EXECUTER

- Valider l'activation du point d'origine. La TNC initialise la valeur affichée et la rotation de base, si celle-ci est définie



- Quitter le tableau Preset

Activer un point d'origine du tableau Preset dans un programme CN

Pour activer des points d'origine du tableau Preset pendant l'exécution du programme, utilisez le cycle 247. Dans le cycle 247, il suffit de définir le numéro du point d'origine à activer (voir manuel d'utilisation des cycles, cycle 247 INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE).

14.6 Utiliser un palpeur 3D (Option de logiciel Touch probe functions)

Résumé

En mode Manuel, les cycles palpeurs suivants sont à votre disposition :



HEIDENHAIN ne garantit le bon fonctionnement des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation des palpeurs 3D. Consultez le manuel de votre machine.

Fonction	Softkey	Page
Etalonnage de la longueur effective	ETAL. L	468
Etalonnage du rayon effectif	ETAL. R	469
Détermination de la rotation de base à partir d'une droite	PALPAGE ROT	473
Initialisation du point d'origine sur un axe au choix	PALPAGE POS	475
Initialisation d'un coin comme point d'origine	PALPAGE P	476
Initialisation du centre de cercle comme point d'origine	PALPAGE CC	477
Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine	PALPAGE	481
Gestion des données du palpeur	TASTSYST. PALPEUR	Voir manuel d'utilisation des cycles



Pour de plus amples informations sur le tableau des palpeurs, veuillez consulter le Manuel d'utilisation, Programmation des cycles.

Fonctions présentes dans les cycles palpeurs

Dans les cycles palpeurs manuels sont affichées des softkeys avec lesquelles vous pouvez sélectionner le sens de palpage ou une routine de palpage. L'affichage des softkeys dépend de chaque cycle :

Softkey	Fonction
X+	Sélectionner le sens de palpage :
	Valider la position actuelle
	Palper automatiquement un trou (cercle intérieur)
	Palper automatiquement un tenon (cercle extérieur)

Routine automatique de palpage de trou ou de tenon



Lorsque vous utilisez une fonction de palpage automatique de cercle, la TNC positionne automatiquement le palpeur aux positions de palpage requises. Veillez à ce que les positions soit accostées sans risque de collision.

Si vous utilisez une routine de palpage pour palper automatiquement un trou ou un tenon, la TNC ouvre un formulaire contenant les champs de saisie nécessaires.

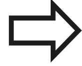
Champs de saisie des formulaires Mesure tenon et Mesure trou

Champ de saisie	Fonction
Diamètre tenon ? ou **Diamètre trou ?**	Diamètre du plateau de palpage (option pour de perçages)
Distance d'approche ?	Distance avec le plateau de palpage dans le plan
Hauteur de sécurité inc. ?	Positionnement du palpeur dans le sens de la broche (en partant de la position courante)
Angle initial ?	Angle pour la première opération de palpage (0° = sens positif dans l'axe principal, c.-à-d. X+ avec axe de broche en Z). Les angles de palpage suivants sont calculés à partir du nombre des points de palpage.
Nombre de pts de palpage ?	Nombre d'opérations de palpage (3-8)
Angle d'ouverture ?	Palper un cercle entier (360°) ou un segment de cercle (angle d'ouverture < 360°)

Positionnez le palpeur environ au centre du trou (cercle intérieur) ou à proximité du premier point de palpage sur le tenon (cercle extérieur) et sélectionnez la softkey pour le premier sens de palpage. Lorsque vous démarrez le cycle de palpage avec la touche externe START, la TNC exécute automatiquement tous les prépositionnements et les opérations de palpage.

La TNC positionne le palpeur aux différents points de palpage et tient également compte de la distance d'approche. Si vous avez défini une hauteur de sécurité, la TNC positionne le palpeur d'abord dans l'axe de la broche à la hauteur de sécurité.

Pour le positionnement, la TNC utilise l'avance **FMAX** définie dans le tableau des palpeurs. L'opération de palpage réelle est exécutée avec l'avance de palpage définie **F**.



Avant de démarrer la routine de palpage automatique, le palpeur doit être prépositionné à proximité du premier point de palpage. Décalez le palpeur de la valeur de la distance d'approche à l'opposé du sens de palpage (valeur du tableau des palpeurs + valeur du formulaire de saisie).

Pour un cercle intérieur de grand diamètre, la TNC peut prépositionner le palpeur sur une trajectoire circulaire avec une avance de positionnement FMAX. Pour cela, vous introduisez dans le formulaire de saisie une distance d'approche pour le prépositionnement et le diamètre de trou. Positionnez le palpeur dans le trou décalé d'environ la distance d'approche de la paroi. En cas de prépositionnement, faites attention à l'angle initial pour la première opération de palpage (pour 0°, la TNC palpe dans le sens positif de l'axe principal).

Sélectionner le cycle palpeur

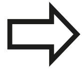
- Sélectionner le mode Manuel ou Manivelle électronique



- Sélectionner les fonctions de palpage : appuyer sur la softkey FONCTIONS PALPAGE. La TNC affiche d'autres softkeys : voir tableau récapitulatif



- Sélectionner le cycle palpeur : p. ex. appuyer sur la softkey PALPAGE POS, la TNC affiche à l'écran le menu correspondant



Si vous sélectionnez une fonction de palpage manuel, la TNC ouvre un formulaire dans lequel toutes les informations nécessaires sont affichées. Le contenu du formulaire dépend de chaque fonction respective.

Vous pouvez aussi introduire des valeurs dans certains champs. Utilisez les touches fléchées pour sélectionner le champ de saisie souhaité. Vous ne pouvez positionner le curseur que dans les champs éditables. Les champs non éditables sont représentés grisés.

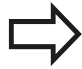
Procès-verbal de mesure avec les cycles palpeurs



La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour cette fonction. Consultez le manuel de votre machine.

Après avoir exécuté n'importe quel cycle palpeur, la TNC affiche la softkey ECRIRE P.V.DANS FICHIER. Si vous appuyez sur cette softkey, la TNC établit le procès-verbal des valeurs actuelles du cycle palpeur actif.

Lorsque vous mémorisez les résultats de mesure, la TNC crée le fichier ASCII %TCHPRNT.A. Si vous n'avez pas défini de chemin d'accès dans le paramètre machine **fn16DefaultPath**, la TNC mémorise le fichier TCHPRMAN.TXT dans le répertoire principal **TNC:**.

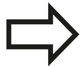


Lorsque vous appuyez sur la softkey ECRIRE P.V.DANS FICHIER, le fichier TCHPRMAN.TXT ne doit pas être sélectionné en mode **Programmation**. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

La TNC écrit les valeurs de mesure exclusivement dans le fichier TCHPRMAN.TXT. Si vous exécutez successivement plusieurs cycles palpeurs et souhaitez mémoriser les valeurs de mesure, vous devez sauvegarder le contenu du fichier TCHPRMAN.TXT entre chaque cycle palpeur en le copiant ou le renommant.

Le format et le contenu du fichier TCHPRMAN.TXT sont définis par le constructeur de votre machine.

Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro

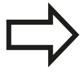


Utilisez cette fonction si vous souhaitez enregistrer des valeurs de mesure dans le système de coordonnées pièce. Si vous voulez enregistrer les valeurs de mesure dans le système de coordonnées machine (coordonnées REF), utilisez la softkey ENTREE DS TABLEAU PRESET ,voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset".

Avec la softkey ENTREE DANS TAB. POINTS ZERO, la TNC peut inscrire les valeurs de mesure dans un tableau de points zéro après l'exécution de n'importe quel cycle palpeur :

- Exécuter une fonction de palpage au choix
- Enregistrer les coordonnées souhaitées du point d'origine dans les champs de saisie proposés à cet effet (dépend du cycle palpeur exécuté)
- Introduire le numéro du point zéro dans le champ de saisie **Numéro dans tableau =**
- Appuyer sur la softkey ENTREE DANS TAB. POINTS ZERO. La TNC mémorise le point zéro sous le numéro saisi dans le tableau indiqué.

Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset



Utilisez cette fonction si vous souhaitez enregistrer des valeurs de mesure dans le système de coordonnées machine (coordonnées REF). Si vous voulez enregistrer des valeurs de mesure dans le système de coordonnées pièce, utilisez la softkey ENTREE DANS TAB. POINTS ZEROvoir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro".

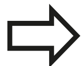
Avec la softkey ENTREE DS TABLEAU PRESET, la TNC peut inscrire les valeurs de mesure dans le tableau Preset après l'exécution de n'importe quel cycle palpeur. Les valeurs de mesure enregistrées se réfèrent alors au système de coordonnées machine (coordonnées REF). Le tableau Preset est nommé PRESET.PR et mémorisé dans le répertoire TNC:\table\.

- Exécuter une fonction de palpage au choix
- Enregistrer les coordonnées souhaitées du point d'origine dans les champs de saisie proposés à cet effet (dépend du cycle palpeur exécuté)
- Introduire le numéro preset dans le champ de saisie **Numéro dans tableau :**
- Appuyer sur la softkey ENTREE DS TABLEAU PRESET. La TNC enregistre le point zéro sous le numéro saisi dans le tableau Preset

14.7 Etalonner un palpeur 3D (option de logiciel Fonctions Touch probe)

Introduction

Pour déterminer exactement le point de commutation réel d'un palpeur 3D, vous devez l'étalonner. Sinon, la TNC n'est pas en mesure de fournir des résultats de mesure précis.



Vous devez toujours étalonner le palpeur lors :

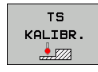
- de la mise en service
- d'une rupture de la tige de palpage
- du changement de la tige de palpage
- d'une modification de l'avance de palpage
- d'instabilités dues, par exemple, à un échauffement de la machine
- d'une modification de l'axe d'outil actif

Si vous appuyez sur la softkey OK après une opération d'étalonnage, les valeurs d'étalonnage sont prises en compte pour le palpeur actif. Les données d'outils actualisées sont actives immédiatement, un nouvel appel d'outil n'est pas nécessaire.

Lors de l'étalonnage, la TNC calcule la longueur „effective“ de la tige de palpage ainsi que le rayon „effectif“ de la bille de palpage. Pour étalonner le palpeur 3D, fixez sur la table de la machine une bague étalon ou un tenon d'épaisseur connue et de rayon connu.

La TNC dispose de cycles d'étalonnage pour l'étalonnage de longueur et de rayon :

- ▶ Sélectionner la softkey FONCTION DE PALPAGE.



- ▶ Afficher les cycles d'étalonnage : appuyer sur ETAL. TS.
- ▶ Sélectionner le cycle d'étalonnage

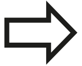
Cycles d'étalonnage de la TNC

Softkey	Fonction	Page
	Etalonner la longueur	468
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec une bague d'étalonnage	469
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec un tenon ou un tampon de calibration	469
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec une bille d'étalonnage	469

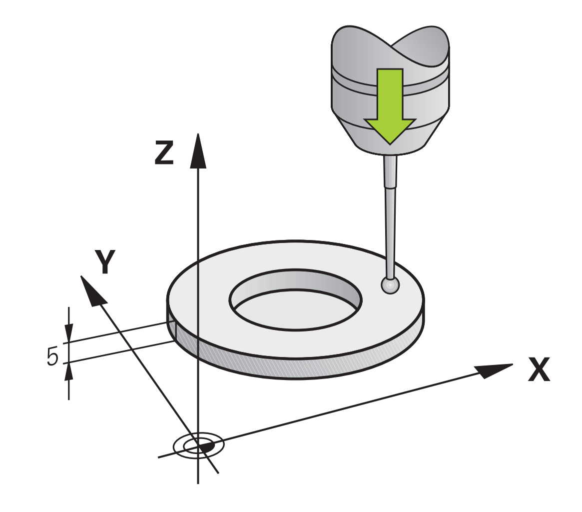
Etalonnage de la longueur effective



HEIDENHAIN ne garantit le bon fonctionnement des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point d'origine de l'outil. En règle générale, le constructeur de la machine initialise le point d'origine de l'outil sur le nez de la broche.



- Initialiser le point d'origine dans l'axe de broche de manière à avoir pour la table de la machine : Z=0.

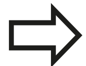


- Sélectionner la fonction d'étalonnage pour la longueur du palpeur : appuyer sur la softkey ETAL. L. La TNC affiche une fenêtre de menu présentant des champs de saisie
- Origine pour longueur : introduire l'épaisseur de la bague étalon
- Nouvel angle de broche d'étalonnage : angle de broche avec lequel l'étalonnage est exécuté. La TNC utilise la valeur par défaut contenue dans CAL_ANG du tableau des palpeurs. Si vous changez la valeur, la TNC mémorise la valeur dans le tableau des palpeurs lors de l'étalonnage.
- Déplacer le palpeur très près de la surface de la bague de réglage
- Si nécessaire, modifier le sens du déplacement : appuyer sur la softkey ou sur les touches fléchées
- Palper la surface : appuyer sur la touche START externe
- Vérifier les résultats (modifier les valeurs si nécessaire)
- Appuyer sur la softkey OK pour valider les valeurs
- Appuyer sur la softkey FIN pour quitter la fonction d'étalonnage

Etalonner le rayon effectif et compenser le désaxage du palpeur

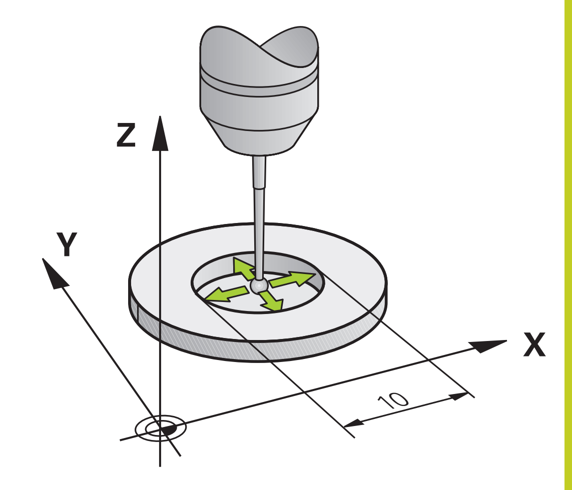


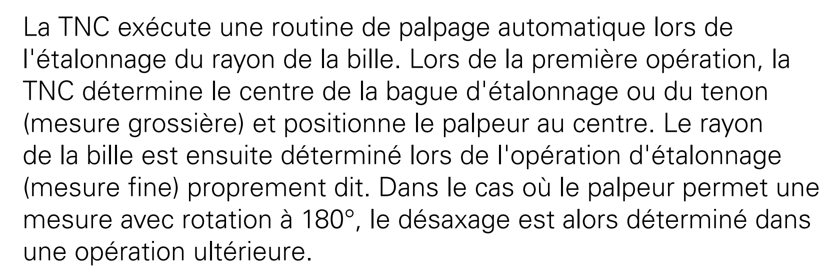
HEIDENHAIN ne garantit le bon fonctionnement des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



Vous ne pouvez déterminer le désaxage qu'avec le palpeur approprié.

Si vous exécutez un étalonnage extérieur, vous devez prépositionner le palpeur au centre et au dessus de la bille d'étalonnage ou du tampon de calibration. Veillez à ce que les positions soit accostées sans risque de collision.





La TNC exécute une routine de palpage automatique lors de l'étalonnage du rayon de la bille. Lors de la première opération, la TNC détermine le centre de la bague d'étalonnage ou du tenon (mesure grossière) et positionne le palpeur au centre. Le rayon de la bille est ensuite déterminé lors de l'opération d'étalonnage (mesure fine) proprement dit. Dans le cas où le palpeur permet une mesure avec rotation à 180°, le désaxage est alors déterminé dans une opération ultérieure.

Les caractéristiques d'orientation de votre palpeur sont déjà prédéfinies pour les palpeurs HEIDENHAIN. D'autres palpeurs peuvent être configurés par le constructeur de la machine.

Normalement, l'axe du palpeur n'est pas aligné exactement sur l'axe de broche. La fonction d'étalonnage peut déterminer et compenser par calcul le décalage entre l'axe du palpeur et l'axe de broche au moyen d'une mesure avec une rotation de 180°.

L'étalonnage se déroule de différentes manières en fonction de l'orientation du palpeur :

- Orientation impossible ou uniquement possible dans un sens : La TNC réalise une mesure approximative et une mesure précise et définit le rayon effectif de la bille de palpage (colonne R dans tool.t)
- Orientation possible dans les deux sens (p. ex. palpeurs à câble de HEIDENHAIN) : La TNC réalise une mesure approximative et une mesure précise, fait tourner le palpeur sur 180° et effectue quatre routines de palpage. En plus du rayon, la mesure avec rotation de 180° permet de déterminer le désaxage (CAL_OF dans tchprobe.tp).
- Toutes orientations possibles (p. ex. palpeurs infrarouges HEIDENHAIN) : routine de palpage, voir "Orientation possible dans deux directions"

Pour l'étalonnage manuel avec une bague étalon, procédez de la manière suivante :

- Positionner la bille de palpage en mode Manuel, dans l'alésage de la bague de réglage



- Sélectionner la fonction d'étalonnage : appuyer sur la softkey ETAL. R
- Introduire le diamètre de la bague étalon
- Introduire la distance d'approche
- Nouvel angle de broche d'étalonnage : angle de broche avec lequel l'étalonnage est exécuté. La TNC utilise la valeur par défaut contenue dans CAL_ANG du tableau des palpeurs. Si vous changez la valeur, la TNC mémorise la valeur dans le tableau des palpeurs lors de l'étalonnage.
- Palpage : appuyer sur la touche START externe. Le palpeur 3D palpe tous les points nécessaires selon une routine de palpage automatique, et calcule le rayon actif de la bille de palpage. Si une mesure avec une rotation de 180° est possible, la TNC calcule le désaxage
- Vérifier les résultats (modifier les valeurs si nécessaire)
- Appuyer sur la softkey OK pour valider les valeurs
- Appuyer sur la softkey FIN pour quitter la fonction d'étalonnage



La machine doit avoir été préparée par le constructeur pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage. Consultez le manuel de votre machine.

Pour l'étalonnage manuel avec un tenon ou un tampon de calibration, procédez de la manière suivante :

- En mode manuel, positionner la bille de palpage au centre et au-dessus du tampon de calibration



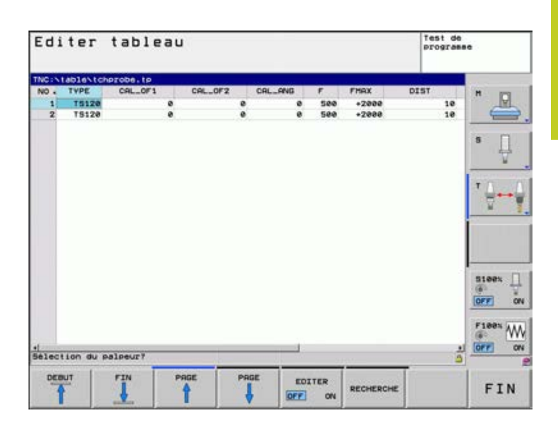
- Sélectionner la fonction d'étalonnage : appuyer sur la softkey ETAL. R
- Introduire le diamètre du tenon
- Introduire la distance d'approche
- Nouvel angle de broche d'étalonnage : angle de broche avec lequel l'étalonnage est exécuté. La TNC utilise la valeur par défaut contenue dans CAL_ANG du tableau des palpeurs. Si vous changez la valeur, la TNC mémorise la valeur dans le tableau des palpeurs lors de l'étalonnage.
- Palpage : appuyer sur la touche START externe. Le palpeur 3D palpe tous les points nécessaires selon une routine de palpage automatique, et calcule le rayon actif de la bille de palpage. Si une mesure avec une rotation de 180° est possible, la TNC calcule le désaxage
- Vérifier les résultats (modifier les valeurs si nécessaire)
- Appuyer sur la softkey OK pour valider les valeurs
- Appuyer sur la softkey FIN pour quitter la fonction d'étalonnage

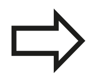


La machine doit avoir été préparée par le constructeur pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage.
Consultez le manuel de votre machine.

Afficher la valeur d'étalonnage

La TNC mémorise la longueur effective et le rayon effectif du palpeur dans le tableau d'outils. La TNC mémorise le désaxage du palpeur dans le tableau des palpeurs, dans les colonnes **CAL_OF1** (axe principal) et **CAL_OF2** (axe secondaire). Pour afficher les valeurs mémorisées, appuyez sur la softkey du tableau palpeurs.





Assurez vous que le bon numéro d'outil soit actif lorsque vous utilisez le palpeur et ce, indépendamment du fait d'utiliser un cycle palpeur en mode Automatique ou en mode Manuel.



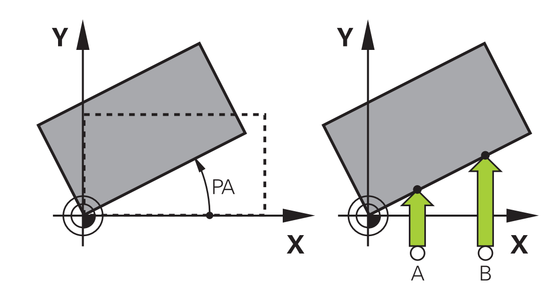
Pour de plus amples informations sur le tableau des palpeurs, veuillez consulter le Manuel d'utilisation, Programmation des cycles.

14.8 Compenser le désalignement d'une pièce avec un palpeur 3D (option de logiciel Fonction Touch probe)

Introduction



HEIDENHAIN ne garantit le bon fonctionnement des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

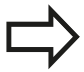


La TNC peut compenser un désalignement de la pièce au moyen d'une „rotation de base“.

Pour cela, la TNC initialise l'angle de rotation avec la valeur d'un angle que forme une face de la pièce avec l'axe de référence angulaire du plan. Voir figure de droite.

La TNC mémorise la rotation de base en fonction de l'axe d'outil dans les colonnes SPA, SPB ou SPC du tableau Preset.

Pour définir la rotation de base, palpez deux points sur un côté de votre pièce. L'ordre chronologique dans lequel vous palpez les points n'a aucune importance. Vous pouvez aussi définir la rotation de base à partir de trous ou de tenons



Pour mesurer le désalignement de la pièce, sélectionner le sens de palpage de manière à ce qu'il soit toujours perpendiculaire à l'axe de référence angulaire.

Pour que la rotation de base soit correctement calculée lors de l'exécution du programme, vous devez programmer les deux coordonnées du plan d'usinage dans la première séquence du déplacement.

Vous pouvez aussi utiliser une rotation de base en combinaison avec la fonction PLANE. Dans ce cas, activez d'abord la rotation de base, ensuite la fonction PLANE.

Vous pouvez aussi activer une rotation de base sans palper la pièce. Pour cela, introduisez une valeur dans le menu Rotation de base et appuyez sur la softkey INITIALISER ROTATION DE BASE.

Calculer la rotation de base



- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey PALPAGE ROT
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage
- Sélectionner le sens de palpage pour qu'il soit perpendiculaire à l'axe de référence angulaire : sélectionner l'axe et le sens avec la softkey
- Palpage : appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage
- Palpage : appuyer sur la touche START externe. La TNC définit la rotation de base et affiche l'angle dans le dialogue **Angle de rotation**
- Activer la rotation de base : appuyer sur la softkey INITIAL. ROTATION DE BASE
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la softkey FIN

Mémoriser la rotation de base dans le tableau Preset

- Après l'opération de palpage, introduire le numéro Preset dans le champ **Numéro dans tableau :** dans lequel la TNC doit mémoriser la rotation active
- Appuyez sur la softkey ROTATION BASE DS TABL. PRESET pour enregistrer la rotation de base dans le tableau Preset

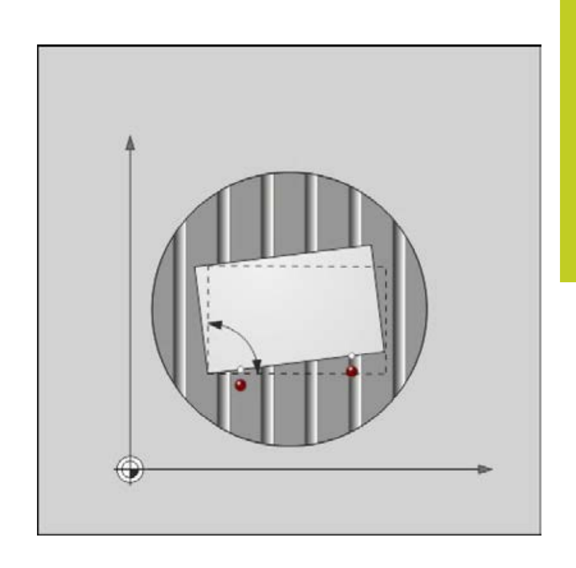
Compenser le désalignement de la pièce en effectuant une rotation de la table

- Afin de compenser le désalignement calculé en jouant sur le positionnement de la table, appuyez, après l'opération de palpage, sur la softkey ALIGNER TABLE



Avant de faire tourner la table rotative, positionnez tous les axes de manière à éviter les collisions. Avant de faire tourner la table rotative, la TNC émet un message d'avertissement supplémentaire.

- Si vous souhaitez initialiser le point d'origine dans l'axe de la table rotative, appuyez sur la softkey INITIALISER ROTAT. TABLE.

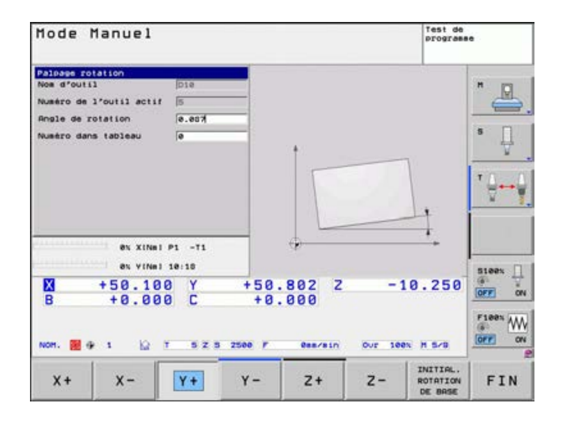


- Vous pouvez aussi enregistrer le désalignement de la table rotative dans une ligne au choix du tableau Preset. Pour cela, introduisez le numéro de ligne et appuyez sur la softkey ROTATION TABLE DS TABL. PRESET. La TNC enregistre l'angle dans la colonne Offset de la table rotative, par exemple dans la colonne C_OFFS pour un axe C. Le cas échéant, vous devez changer d'affichage dans le tableau Preset en appuyant sur la softkey BASIS-TRANSFORM./OFFSET pour que s'affiche cette colonne.

Afficher la rotation de base

Si vous sélectionnez la fonction PALPAGE ROT, la TNC affiche l'angle actif de la rotation de base dans le dialogue **Angle de rotation**. Par ailleurs, l'angle de rotation apparait également dans l'affichage d'état supplémentaire (INFOS POS.).

L’affichage d’état fait apparaître un symbole pour la rotation de base lorsque la TNC déplace les axes de la machine conformément à la rotation de base.



Annuler la rotation de base

- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey PALPAGE ROT
- Introduire l'angle de rotation "0" ; valider avec la softkey INIT ROTATION DE BASE
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la softkey FIN

14.9 Initialiser le point d'origine avec le palpeur 3D (Option de logiciel Touch probe functions)

Résumé

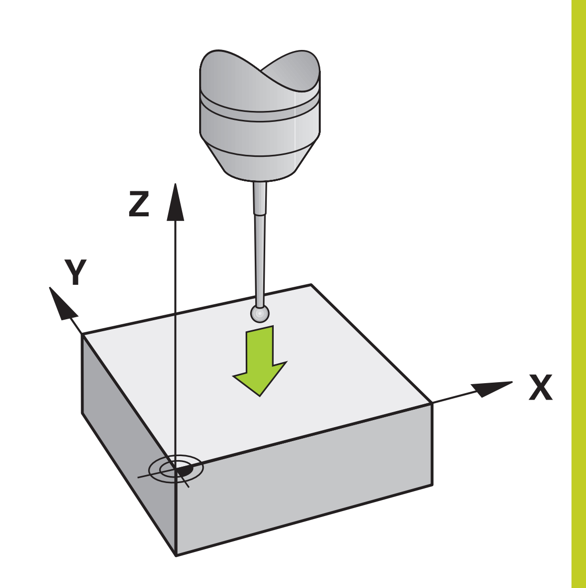
Avec les softkeys suivantes, vous sélectionnez les fonctions destinées à initialiser le point d'origine de la pièce dégauchie :

Softkey	Fonction	Page
	Initialiser le point d'origine sur un axe donné avec	475
	Initialisation d'un coin comme point d'origine	476
	Initialisation du centre de cercle comme point d'origine	477
	Ligne médiane comme point d'origine	477

Initialiser un point d'origine sur un axe au choix



- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey PALPAGE POS
- Positionner le palpeur à proximité du point de palpage
- Sélectionner en même temps la direction de palpage et l'axe dont le point d'origine doit être initialisé, p. ex. palpage de Z dans le sens Z– : sélectionner par softkey
- Palpage : appuyer sur la touche START externe
- **Point d'origine** : introduire la coordonnée nominale, valider avec la softkey INITIAL. POINT DE RÉFÉRENCE, voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 465
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la softkey FIN

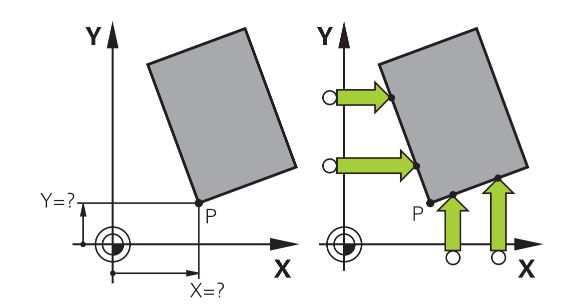




HEIDENHAIN ne garantit le bon fonctionnement des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

Coin comme point d'origine

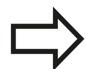




- Sélectionner la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey PALPAGE P
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage de la première arête de la pièce
- Sélectionner la direction de palpage : choisir avec la softkey
- Palpage : appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage de la même arête
- Palpage : appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage de la deuxième arête de la pièce
- Sélectionner la direction de palpage : choisir avec la softkey
- Palpage : appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage de la même face
- Palpage : appuyer sur la touche START externe
- **Point d'origine** : introduire dans la fenêtre du menu les deux coordonnées du point d'origine, valider avec la softkey INITIAL. POINT D'ORIGINE ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 466
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la softkey FIN



HEIDENHAIN ne garantit le bon fonctionnement des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



Vous pouvez aussi calculer le point d'intersection de deux droites à partir de trous ou de tenons et l'initialiser comme point d'origine. Pour chaque droite, il est uniquement permis de palper avec deux fonctions de palpage identiques (p. ex. deux trous).

Le cycle de palpage "Coin comme point d'origine" permet de calculer les angles et le point d'intersection de deux droites. Outre l'initialisation du point d'origine, ce cycle vous permet également d'activer une rotation de base. A cet effet, la TNC propose deux softkeys qui vous laissent libre de décider de la droite que vous voulez utiliser. Avec la softkey ROT 1, vous pouvez activer l'angle de la première droite en tant que rotation de base, avec la softkey ROT 2 l'angle de la seconde droite.

Si vous souhaitez activer la rotation de base dans le cycle, il faut toujours le faire avant d'initialiser le point d'origine. Après avoir initialisé le point d'origine et l'avoir inscrit dans le tableau de points zéro ou le tableau Preset, les softkeys ROT 1 et ROT 2 ne sont plus affichées.

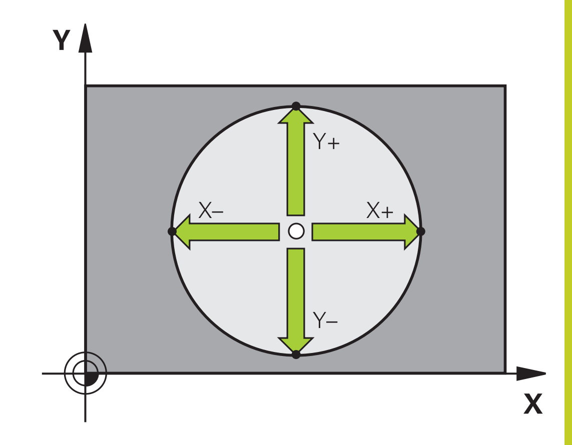
Initialisation du centre de cercle comme point d'origine

Vous pouvez utiliser comme points d'origine les centres de trous, poches/îlots circulaires, cylindres pleins, tenons, îlots circulaires, etc..

Cercle intérieur :

La TNC palpe automatiquement la paroi interne dans les quatre directions des axes de coordonnées.

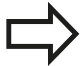
Pour des secteurs angulaires (arcs de cercle), vous pouvez sélectionner au choix le sens du palpage.



- Positionner la bille du palpeur approximativement au centre du cercle

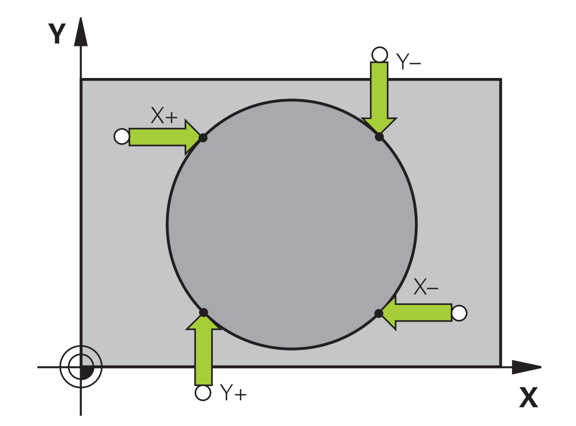


- Sélectionner la fonction de palpage : Choisir la softkey PALPAGE CC
- Sélectionner le sens de palpage ou la softkey pour la routine de palpage automatique
- Palpage : appuyer sur la touche START externe. Le palpeur palpe la paroi circulaire interne dans le sens sélectionné. Si vous n'utilisez pas de routine de palpage automatique, vous devez répéter cette opération. Vous pouvez faire calculer le centre après la troisième opération de palpage (quatre points de palpage sont conseillés).
- Terminer l'opération de palpage, passer dans le menu Exploitation : appuyer sur la softkey EXPLOITER
- **Point d'origine** : dans la fenêtre du menu, introduire les deux coordonnées du centre du cercle, valider avec la softkey INITIAL. POINT D'ORIGINE ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 465 ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 466)
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la Softkey FIN



La TNC peut calculer les cercles internes ou externes avec seulement trois points de palpage, p. ex. pour les segments circulaires. Des résultats plus précis sont possibles si vous palpez les cercles avec quatre points de palpage. Si cela est possible, il est conseillé de prépositionner le palpeur le plus au centre possible.

Cercle extérieur :



- Positionner la bille de palpage à proximité du premier point de palpage, à l'extérieur du cercle
- Sélectionner le sens de palpage : appuyer sur la softkey adéquate
- Palpage : appuyer sur la touche START externe. Si vous n'utilisez pas de routine de palpage automatique, vous devez répéter cette opération. Vous pouvez faire calculer le centre après la troisième opération de palpage (quatre points de palpage sont conseillés).
- Terminer l'opération de palpage, passer au menu Exploitation : appuyer sur la softkey EXPLOITER
- **Point d'origine** : introduire les coordonnées du point d'origine, valider avec la softkey INITIAL. POINT D'ORIGINE ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 465 ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 466)
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la softkey FIN

A l'issue du palpage, la TNC affiche les coordonnées actuelles du centre du cercle ainsi que le rayon PR.

Initialisation du point d'origine à partir de plusieurs trous/tenons circulaires

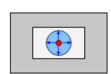
Dans la deuxième barre de softkeys se trouve une softkey avec laquelle vous pouvez initialiser le point d'origine au moyen de plusieurs trous. Vous pouvez initialiser comme point d'origine le point d'intersection de deux ou plusieurs éléments à palper.

Fonction de palpage pour le point d'intersection de trous/tenons circulaires :





- Sélectionner la fonction de palpage : Choisir la softkey PALPAGE CC



- Le trou doit être palpé automatiquement : à définir par softkey

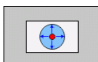


- Le tenon circulaire doit être palpé automatiquement : à définir par softkey

Prépositionner le palpeur environ au centre du trou ou à proximité du premier point de palpage du tenon circulaire. Après avoir appuyé sur la touche Marche CN, la TNC palpe automatiquement les points du cercle.

Puis, la TNC déplace le palpeur jusqu'au trou suivant et répète la même procédure de palpage. Pour déterminer le point d'origine, répétez cette opération jusqu'à ce que tous les trous soient palpés.

Initialiser le point d'origine au point d'intersection de plusieurs trous :

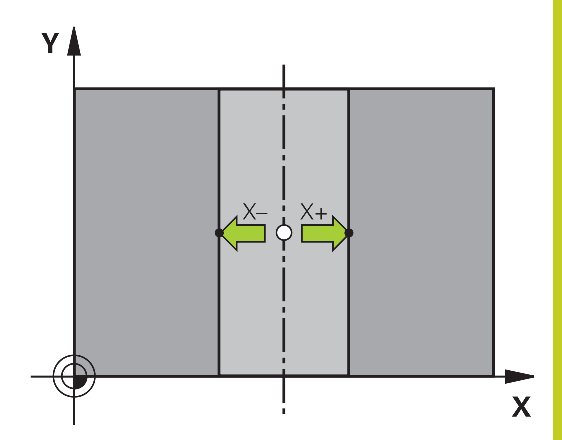


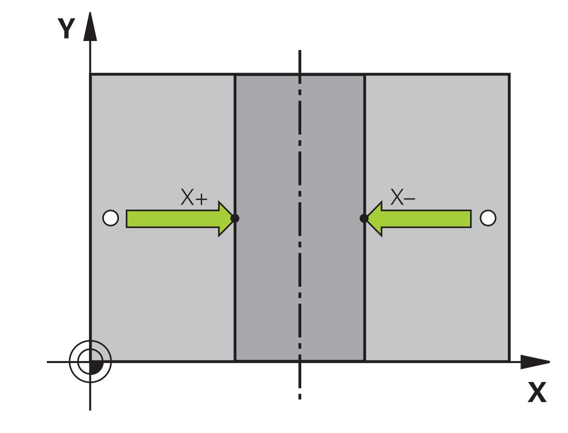
- Prépositionner le palpeur approximativement au centre du trou
- Le trou doit être palpé automatiquement : à définir par softkey
- Palpage : appuyer sur la touche START externe. Le palpeur palpe automatiquement le cercle
- Répéter l'opération pour les éléments suivants
- Terminer l'opération de palpage, passer dans le menu Exploitation : appuyer sur la softkey EXPLOITER
- **Point d'origine** : dans la fenêtre du menu, introduire les deux coordonnées du centre du cercle, valider avec la softkey INITIAL. POINT D'ORIGINE ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 465 ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 466)
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la softkey FIN

Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine



- Sélectionner la fonction de palpage : Choisir la softkey PALPAGE
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage
- Sélectionner le sens de palpage par softkey
- Palpage : appuyer sur la touche Marche CN
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage
- Palpage : appuyer sur la touche Marche CN
- **Point d'origine** : introduire dans la fenêtre du menu les coordonnées du point d'origine, valider avec la softkey INITIALISATION PT DE REF. ou inscrire la valeur dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 465 ouvoir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 466)
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la touche END





Mesurer des pièces avec un palpeur 3D

Vous pouvez aussi utiliser le palpeur en modes Manuel et Manivelle électronique pour faire des mesures simples sur la pièce. Pour réaliser des opérations de mesure plus complexes, de nombreux cycles de palpage programmables sont disponibles (voir manuel d'utilisation des cycles, chapitre 16, Contrôle automatique des pièces). Le palpeur 3D vous permet de déterminer :

- les coordonnées d'une position et, à partir de là,
- les dimensions et angles sur la pièce

Définir les coordonnées d'une position sur une pièce dégauchie



- ▶ Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey PALPAGE POS
- ▶ Positionner le palpeur à proximité du point de palpage
- ▶ Sélectionner la direction du palpage et en même temps l'axe auquel doit se référer la coordonnée : sélectionner la softkey correspondante
- ▶ Démarrer la procédure de palpage : appuyer sur la touche START externe

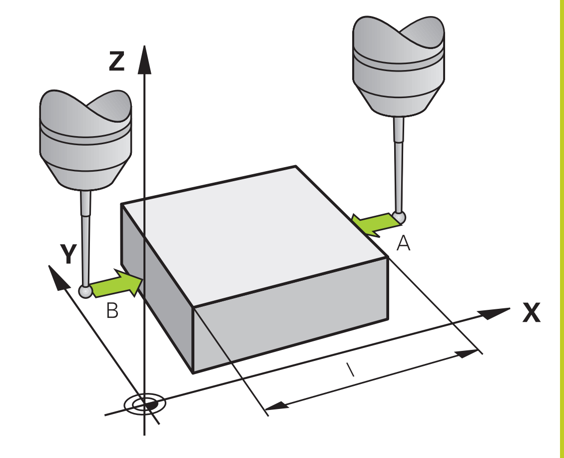
La TNC affiche comme point d'origine les coordonnées du point de palpage.

Définir les coordonnées d'un coin dans le plan d'usinage

Déterminer les coordonnées du coin : voir "Coin comme point d'origine ", Page 476. La TNC affiche comme point d'origine les coordonnées du coin palpé.

Déterminer les dimensions d'une pièce





- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey PALPAGE POS
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage A
- Sélectionner le sens de palpage par softkey
- Palpage : appuyer sur la touche START externe
- Noter la valeur affichée comme point d'origine (seulement si le point d'origine initialisé précédemment reste actif)
- Point d'origine : introduire „0“
- Quitter le dialogue : appuyer sur la touche END
- Sélectionner à nouveau la fonction de palpage : appuyer sur la softkey PALPAGE POS
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage B
- Sélectionner le sens du palpage par softkey : même axe, mais sens inverse de celui du premier palpage
- Palpage : appuyer sur la touche START externe

Dans l'affichage Point d'origine est indiquée la distance entre les deux points situés sur l'axe de coordonnées.

Réinitialiser l'affichage de position aux valeurs précédant la mesure de longueur

- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey PALPAGE POS
- Palper une nouvelle fois le premier point de palpage
- Initialiser le point d'origine à la valeur notée
- Quitter le dialogue : appuyer sur la touche END

Mesure d'angle

A l'aide d'un palpeur 3D, vous pouvez déterminer un angle dans le plan d'usinage. La mesure concerne :

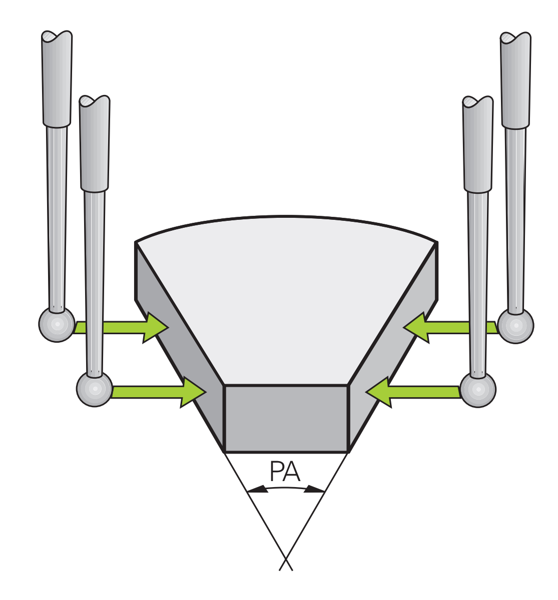
- l'angle entre l'axe de référence angulaire et une arête de la pièce ou
- l'angle entre deux arêtes

L'angle mesuré est affiché sous forme d'une valeur de 90° max.

Déterminer l'angle entre l'axe de référence angulaire et une arête de la pièce



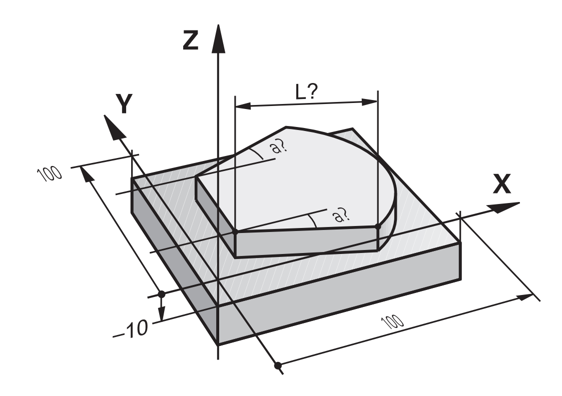
- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey PALPAGE ROT
- Angle de rotation : noter l'angle de rotation affiché si vous souhaitez appliquer ultérieurement la rotation de base effectuée précédemment
- Exécuter la rotation de base avec le côté à comparer voir " Compenser le désalignement d'une pièce avec un palpeur 3D (option de logiciel Fonction Touch probe)", Page 472
- Avec la softkey PALPAGE ROT, faire afficher comme angle de rotation l'angle entre l'axe de référence angulaire et la face de la pièce
- Annuler la rotation de base ou rétablir la rotation de base d'origine
- Initialiser l'angle de rotation à la valeur notée





Déterminer l'angle entre deux arêtes de la pièce

- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey PALPAGE ROT
- Angle de rotation : noter l'angle de rotation affiché si vous désirez rétablir par la suite la rotation de base réalisée précédemment
- Exécuter la rotation de base pour la première arête voir " Compenser le désalignement d'une pièce avec un palpeur 3D (option de logiciel Fonction Touch probe)", Page 472
- Palper également la deuxième arête, comme pour une rotation de base. Ne pas mettre 0 pour l'angle de rotation!
- Avec la softkey PALPAGE ROT, afficher comme angle de rotation l'angle PA compris entre les faces de la pièce
- Annuler la rotation de base ou rétablir la rotation de base d'origine : initialiser l'angle de rotation à la valeur notée



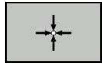
Utiliser les fonctions de palpage avec des palpeurs mécaniques ou des comparateurs à cadran

Si vous ne disposez sur votre machine d'aucun palpeur 3D électronique, vous pouvez néanmoins utiliser toutes les fonctions de palpage manuelles décrites précédemment (exception : fonctions d'étalonnage) à l'aide de palpeurs mécaniques ou par simple effleurement.

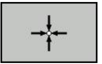
Pour remplacer le signal électronique généré automatiquement par un palpeur 3D pendant la fonction de palpage, appuyez sur une touche pour déclencher manuellement le signal de commutation permettant de transférer la **position de palpage**. Procédez de la manière suivante :



- Sélectionner par softkey la fonction de palpage souhaitée
- Positionner le palpeur mécanique à la première position devant être pris en compte par la TNC



- Transférer la position : appuyer sur la touche de transfert de la position courante, la TNC mémorise la position actuelle
- Amener le palpeur mécanique à la position suivante qui doit être validée par la TNC.



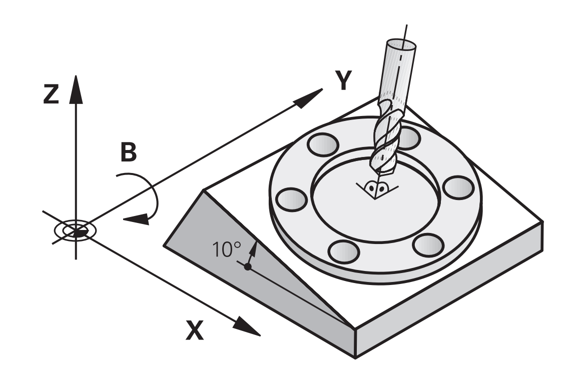
- Valider la position : appuyer sur la softkey de validation de valeur effective, la TNC mémorise la position actuelle
- Le cas échéant, aborder les positions suivantes et les valider comme indiqué précédemment.
- **Point d'origine** : dans la fenêtre du menu, introduire les coordonnées du nouveau point d'origine, valider avec la softkey INITIAL. POINT D'ORIGINE ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", Page 465 ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", Page 466)
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la touche END

14.10 Incliner le plan d'usinage (option de logiciel 1)

Application, mode opératoire



Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage sont adaptées à la machine et à la TNC par le constructeur. Sur certaines têtes pivotantes (tables pivotantes), le constructeur de la machine définit si les angles programmés dans le cycle doivent être interprétés par la TNC comme coordonnées des axes rotatifs ou comme composantes angulaires d'un plan incliné. Consultez le manuel de votre machine.



La TNC gère l'inclinaison de plans d'usinage sur des machines équipées de têtes pivotantes ou de tables pivotantes. Cas d'applications classiques : perçages obliques ou contours dans un plan incliné dans l'espace. Le plan d’usinage est alors toujours incliné autour du point zéro actif. L'usinage est programmé normalement dans un plan principal (ex. plan X/Y), il est toutefois exécuté dans le plan incliné par rapport au plan principal.

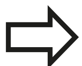
Il existe trois fonctions pour l'inclinaison du plan d'usinage :

- Inclinaison manuelle à l'aide de la softkey 3D ROT en modes Manuel et Manivelle électronique, voir "Activer l'inclinaison manuelle", Page 489
- Inclinaison programmée, cycle 19 **PLAN D'USINAGE** dans le programme d'usinage (voir Manuel d'utilisation des cycles, cycle 19 PLAN D'USINAGE)
- Inclinaison programmée, fonction **PLANE** dans le programme d'usinage voir "La fonction PLANE : Inclinaison du plan d'usinage (option de logiciel 1)", Page 383

Les fonctions TNC pour l'„inclinaison du plan d'usinage“ sont des transformations de coordonnées. Ainsi le plan d'usinage est toujours perpendiculaire à la direction de l'axe d'outil.

Pour l'inclinaison du plan d'usinage, la TNC distingue toujours deux types de machines :

- **Machine équipée d'une table pivotante**
  - Vous devez amener la pièce à la position d'usinage souhaitée par un positionnement correspondant de la table pivotante, par exemple avec une séquence L
  - La position de l'axe d'outil transformé ne change **pas** par rapport au système de coordonnées machine. Si vous faites tourner votre table, et donc la pièce, par ex. de 90°, le système de coordonnées ne tourne**pas** en même temps. En mode Manuel, si vous appuyez sur la touche de sens d'axe Z +, l'outil se déplace dans le sens Z+
  - Pour le calcul du système de coordonnées transformé, la TNC tient compte uniquement des décalages mécaniques de la table pivotante concernée – appelées composantes „transrationnelles“
- **Machine équipée d'une tête pivotante**
  - Vous devez amener l'outil à la position d'usinage souhaitée par un positionnement correspondant de la tête pivotante, par exemple avec une séquence L
  - La position de l'axe d'outil incliné (transformé) change en fonction du système de coordonnées machine. Si vous faites pivoter la tête de votre machine – et, par conséquent, l'outil – par ex. de +90° dans l'axe B, le système de coordonnées pivote en même temps. En mode Manuel, si vous appuyez sur la touche de sens d'axe Z+, l'outil se déplace dans le sens X+ du système de coordonnées machine.
  - Pour le calcul du système de coordonnées transformé, la TNC tient compte les décalages mécaniques de la tête pivotante („composantes translationnelles“) ainsi que les décalages provoqués par l'inclinaison de l'outil (correction de longueur d'outil 3D).



La TNC facilite l'inclinaison du plan d'usinage uniquement avec l'axe de broche Z.

Franchissement des points de référence avec axes inclinés

La TNC active automatiquement le plan d'usinage incliné si cette fonction était active au moment de la mise hors tension de la commande. La TNC déplace alors les axes dans le système de coordonnées incliné lorsque vous appuyez sur une touche de sens d'axe. Positionnez l'outil de manière à éviter toute collision lors du franchissement ultérieur des points d'origine. Pour franchir les points d'origine, vous devez désactiver la fonction "Inclinaison du plan d'usinage", voir "Activer l'inclinaison manuelle", Page 489.



Attention, risque de collision !

Assurez vous qu'en mode manuel, la fonction „inclinaison du plan d'usinage“ est active, et que les valeurs angulaires introduits dans le menu correspondent aux angles réels de l'axe incliné.

Désactivez la fonction "Inclinaison du plan d'usinage" avant de franchir les points d'origine. Veiller à éviter toute collision. Si nécessaire, dégagez l'outil auparavant.

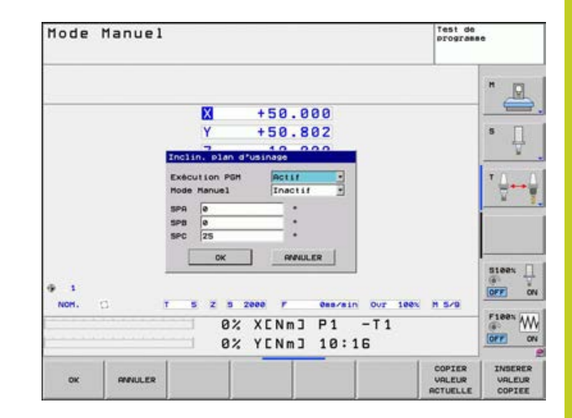
Affichage de positions dans le système incliné

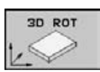
Les positions qui apparaissent dans l'affichage d'état (**NOM** et **EFF**) se réfèrent au système de coordonnées incliné.

Restrictions pour l'inclinaison du plan d'usinage

- La fonction de palpage rotation de base n'est pas disponible si vous avez activé la fonction Inclinaison du plan d'usinage en mode manuel
- La fonction „transférer la position courante“ n'est pas autorisée lorsque la fonction inclinaison du plan d'usinage est active
- Les positionnements PLC (définis par le constructeur de la machine) ne sont pas autorisés

Activer l'inclinaison manuelle





- Sélectionner l'inclinaison manuelle : Appuyer sur la softkey 3D ROT



- Avec la touche fléchée, positionner la surbrillance sur le sous-menu **Mode manuel**



- Activer l'inclinaison manuelle : Appuyer sur la softkey ACTIF



- Avec la touche fléchée, positionner la surbrillance sur l'axe rotatif souhaité

- Introduire l'angle d'inclinaison



- Terminer la saisie : Touche FIN

Pour désactiver la fonction, mettez sur Inactif les modes souhaités dans le menu **Inclinaison du plan d'usinage**.

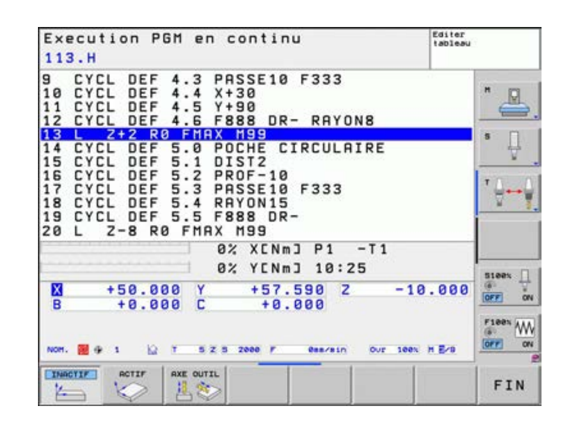
Si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active et si la TNC déplace les axes de la machine en fonction des axes inclinés, l'affichage d'état fait apparaître le symbole .

Si vous mettez sur Actif la fonction Inclinaison du plan d'usinage dans le mode Exécution de programme, l'angle d'inclinaison inscrit au menu est actif dès la première séquence du programme d'usinage à exécuter. Si vous utilisez dans le programme d'usinage le cycle 19 **PLAN D'USINAGE** ou bien la fonction **PLANE**, les valeurs angulaires définies dans ce cycle sont actives. Les valeurs angulaires qui figurent dans le menu sont remplacées par les valeurs appelées.

Activer le sens actif de l'axe d'outil en tant que sens d'usinage actif

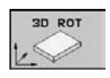


Cette fonction doit être activée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine.



En modes de fonctionnement Manuel et Manivelle électronique, cette fonction vous permet de déplacer l'outil avec les touches de sens externes ou la manivelle dans la direction vers laquelle pointe actuellement l'axe d'outil. Utilisez cette fonction si

- vous souhaitez dégager l'outil dans le sens de l'axe d'outil lors d'une interruption d'un programme 5 axes
- vous souhaitez exécuter une opération d'usinage avec outil incliné en mode Manuel avec les touches de sens externe



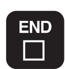
- ▶ Sélectionner l'inclinaison manuelle : Appuyer sur la softkey 3D ROT



- ▶ Avec la touche fléchée, positionner la surbrillance sur le sous-menu **Mode Manuel**



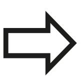
- ▶ Activer le sens actif de l'axe d'outil en tant que sens d'usinage actif : Appuyer sur la softkey AXE OUTIL



- ▶ Terminer la saisie : Touche FIN

Pour désactiver la fonction, mettez sur Inactif le sous-menu **Mode manuel** dans le menu Inclinaison du plan d'usinage.

Si la fonction **Déplacement dans le sens de l'axe d'outil** est active, l'affichage d'état affiche le symbole .



Cette fonction est également disponible si vous voulez interrompre le déroulement du programme et déplacer les axes manuellement.

Initialisation du point d'origine dans le système incliné

Après avoir positionné les axes rotatifs, initialisez le point d'origine de la même manière que dans le système non incliné. Le comportement de la TNC lors de l'initialisation du point d'origine dépend de la configuration du paramètre machine **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes** :

- **chkTiltingAxes: On** Si le plan d'usinage est incliné, la TNC vérifie, lors de l'initialisation du point d'origine dans les axes X, Y et Z, que les coordonnées actuelles des axes rotatifs correspondent aux angles d'inclinaison que vous avez définis (menu 3D ROT). Si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est inactive, la TNC vérifie si les axes rotatifs sont à 0° (positions effectives). Si les positions ne correspondent pas, la TNC délivre un message d'erreur.
- **chkTiltingAxes: Off** La TNC ne vérifie pas si les coordonnées actuelles des axes rotatifs (positions effectives) correspondent aux angles d'inclinaison que vous avez définis.



Attention, risque de collision !

Initialiser toujours systématiquement le point d'origine sur les trois axes principaux.

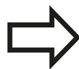
15

Positionnement avec introduction manuelle

15.1 Programmer et exécuter des usinages simples

Pour des opérations d'usinage simples ou pour prépositionner un outil, on utilise le mode Positionnement avec introduction manuelle. Pour cela, vous pouvez introduire un petit programme en format Texte clair HEIDENHAIN ou en DIN/ISO et l'exécuter directement. Les cycles de la TNC peuvent être également appelés à cet effet. Le programme est mémorisé dans le fichier $MDI. L'affichage d'état supplémentaire peut être activé en mode Positionnement avec introduction manuelle.

Exécuter le positionnement avec introduction manuelle



Restriction

Les fonctions suivantes ne sont pas disponibles en mode de fonctionnement MDI :

- La programmation flexible de contours FK
- Répétitions de parties de programme
- Technique des sous-programmes
- Corrections de trajectoires
- Graphique de programmation
- Appel de programme **PGM CALL**
- Graphique d'exécution du programme



- ▶ Sélectionner le mode Positionnement avec introduction manuelle. Programmer au choix le fichier $MDI

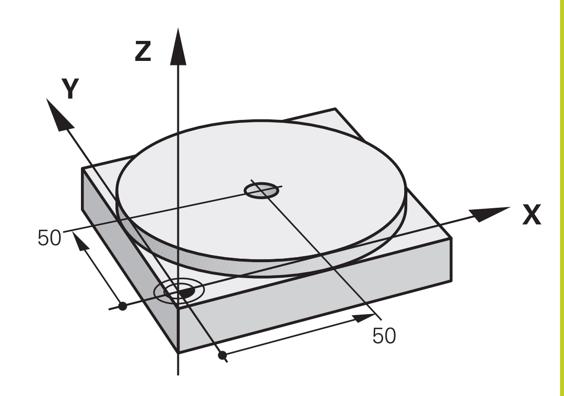


- ▶ Lancer l'exécution du programme : Touche Start externe

Exemple 1

Perçage sur une pièce unitaire d'un trou de 20 mm de profondeur. Après avoir fixé et dégauchi la pièce, initialisé le point d'origine, vous programmez le perçage en quelques lignes, puis vous l'exécutez immédiatement.

L'outil est prépositionné tout d'abord au-dessus de la pièce à l'aide de séquences linéaires, puis positionné à une distance d'approche de 5 mm au-dessus du trou. Celui-ci est ensuite usiné avec le cycle **200 PERCAGE**.



0 BEGIN PGM $MDI MM		
1 TOOL CALL 1 Z S2000		Appeler l'outil : axe d'outil Z,
		Vitesse de rotation broche 2000 tours/min.
2 L Z+200 R0 FMAX		Dégager l'outil (F MAX = avance rapide)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3		Positionner l'outil avec F MAX au-dessus du trou, marche broche
4 CYCL DEF 200 PERCAGE		Définir le cycle PERCAGE
Q200=5	**;DISTANCE D'APPROCHE**	Distance d'approche de l'outil au-dessus du trou à percer
Q201=-15	**;PROFONDEUR**	Profondeur de trou (signe = sens d'usinage)
Q206=250	**;AVANCE PLONGÉE PROF.**	Avance de perçage
Q202=5	**;PROFONDEUR DE PASSE**	Profondeur de la passe avant le retrait
Q210=0	**;TEMPO. EN HAUT**	Temporisation après chaque dégagement, en sec.
Q203=-10	**;COORD. SURFACE PIÈCE**	Coordonnée de la surface pièce
Q204=20	**;SAUT DE BRIDE**	Distance d'approche de l'outil au-dessus du trou
Q211=0,2	**;TEMPO AU FOND**	Temporisation au fond du trou, en secondes
5 CYCL CALL		Appeler le cycle de PERCAGE
6 L Z+200 R0 FMAX M2		Dégager l'outil
7 END PGM $MDI MM		Fin du programme

Fonctions de droite : voir "Droite L", Page 197cycle PERCAGE, Voir manuel d'utilisation des cycles, cycle 200 PERCAGE.

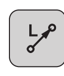
Exemple 2 : dégauchir la pièce sur des machines avec plateau circulaire

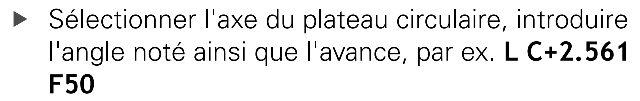
- Exécuter la rotation de base avec le palpeur 3D. Voir le Manuel d'utilisation, Programmation de cycles "Cycles palpeurs en modes Manuel et Manivelle électronique", paragraphe "Compenser le désaxage de la pièce".
- Noter l'angle de rotation et annuler à nouveau la rotation de base





- Sélectionner le mode Positionnement avec introduction manuelle





- Sélectionner l'axe du plateau circulaire, introduire l'angle noté ainsi que l'avance, par ex. **L C+2.561 F50**

IV



- Terminer l'introduction



- Appuyer sur la touche START externe : la pièce est alignée avec la rotation du plateau circulaire

Sauvegarder ou effacer des programmes dans $MDI

Le fichier $MDI est souvent utilisé pour des programmes courts et provisoires. Si vous souhaitez toutefois enregistrer un programme, procédez de la manière suivante :



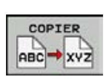
- Sélectionner le mode : Mémorisation/Edition de programme



- Appeler le gestionnaire de fichiers : touche PGM MGT (Program Management)



- Marquer le fichier $MDI



- Sélectionner "Copier fichier" : Softkey COPIER

FICHIER CIBLE =

- Introduisez le nom du programme dans lequel sera mémorisé le contenu actuel du fichier $MDI, par exemple **TROU**.



- Exécuter la copie



- Quitter le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la softkey END

Autres informations : voir "Copier un fichier", Page 108.

16

Test de programme et Exécution de programme

16.1 Graphiques (option de logiciel Advanced grafic features)

Utilisation

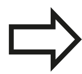
Dans les modes Exécution de programme et Test de programme, la TNC simule graphiquement l'usinage. A l'aide des softkeys, vous sélectionnez le graphique en

- Vue de dessus
- Représentation dans 3 plans
- Représentation 3D

Le graphique de la TNC correspond à une pièce usinée avec un outil de forme cylindrique. Si le tableau d'outils est actif, vous pouvez également simuler l'usinage avec une fraise hémisphérique. Pour cela, introduisez R2 = R dans le tableau d'outils.

La TNC ne représente pas de graphique

- lorsque la définition de la pièce brute est incorrecte dans le programme.
- et si aucun programme n’a été sélectionné



Dans le graphique, la TNC ne représente pas la surépaisseur de rayon **DR** programmée dans la séquence **TOOL CALL**.

La simulation graphique n'est possible que d'une façon limitée pour des parties de programmes ou des programmes avec des axes rotatifs. Le cas échéant, la TNC n'affiche pas de graphique.

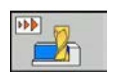
Les programmes avec usinage incliné ou à cinq axes peuvent ralentir la vitesse de la simulation. La softkey RÉSOLUTION vous permet de diminuer la résolution du graphique et donc d'accélérer la vitesse de simulation. En appuyant sur la softkey RÉSOLUTION, vous modifiez la résolution du graphique en la réglant sur **haut**, **moyen** ou **bas**.

Vitesse du Configurer les tests de programme



La dernière vitesse configurée reste active (y compris après une coupure d'alimentation) jusqu'à ce que vous la modifiez.

Lorsque vous avez lancé un programme, la TNC affiche les softkeys suivantes qui vous permettent de régler la vitesse de la simulation graphique:

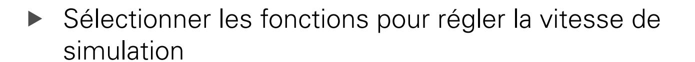
Fonctions	Softkey
Tester le programme à la vitesse correspondant à celle de l'usinage (la TNC tient compte des avances programmées)	
Augmenter pas à pas la vitesse de test	
Réduire pas à pas la vitesse de test	
Tester le programme à la vitesse max. possible (configuration par défaut)	

Vous pouvez aussi régler la vitesse de simulation avant de lancer un programme:



- Commuter la barre de softkeys





- Sélectionner les fonctions pour régler la vitesse de simulation



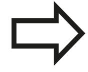
- Sélectionner la fonction souhaitée par softkey, p. ex. pour augmenter la vitesse de test pas à pas

Résumé : Affichages

Dans les modes déroulement de programme et mode Test de programme, la TNC affiche les softkeys suivantes :

Vue	Softkey
Vue de dessus	
Représentation dans 3 plans	
Représentation 3D	

Restriction pendant l'exécution du programme

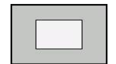


L'usinage ne peut pas être représenté simultanément de manière graphique si le calculateur de la TNC est saturé avec des opérations d'usinage complexes ou des usinages de grandes surfaces. Exemple : usinage ligne à ligne de toute la pièce brute avec un outil de grand diamètre. La TNC interrompt le graphique et émet le texte **ERROR** dans la fenêtre graphique. L'usinage se poursuit néanmoins.

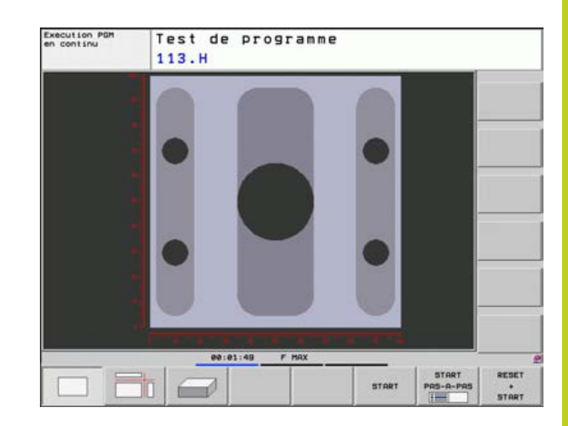
La TNC n'affiche pas le graphique des opérations d'usinage multiaxes pendant l'exécution d'un programme. Dans ces cas là, la fenêtre graphique affiche le message d'erreur **Axe non représentable**.

Vue de dessus

La simulation graphique est la plus rapide dans cette vue.



- Sélectionner la vue de dessus à l'aide de la softkey
- Niveau des profondeurs : plus le niveau est profond, plus la couleur est foncée.



Représentation dans 3 plans

La pièce s'affiche en vue de dessus avec 2 coupes, comme sur un plan. Le symbole en bas et à gauche indique si la représentation correspond aux normes de projections 1 ou 2 selon DIN 6, chap. 1 (sélectionnable par MP7310).

Des fonctions de zoom sont disponibles dans la représentation dans 3 plans, voir "Agrandissement de la découpe", Page 506.

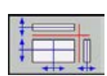
Vous pouvez aussi faire glisser le plan de coupe avec les softkeys :



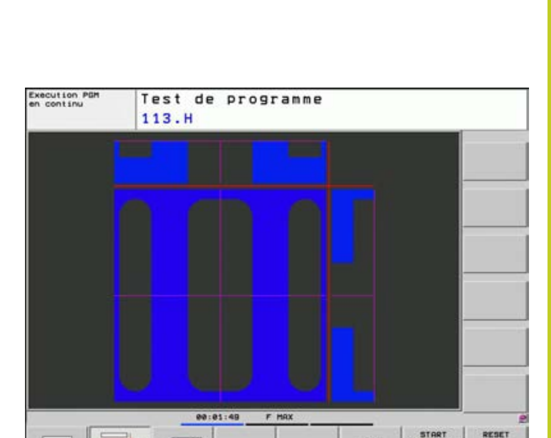
- Sélectionnez la softkey de la représentation de la pièce en 3 plans

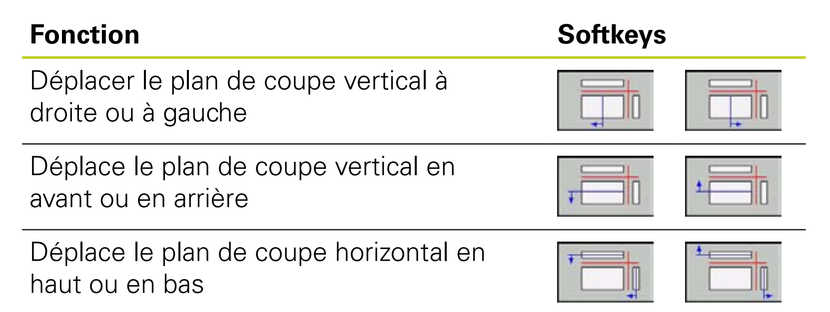


- Commuter la barre des softkeys jusqu'à ce qu'apparaisse la softkey des fonctions destinées à déplacer le plan de coupe



- Sélectionner les fonctions pour déplacer le plan de coupe : La TNC affiche les softkeys suivantes



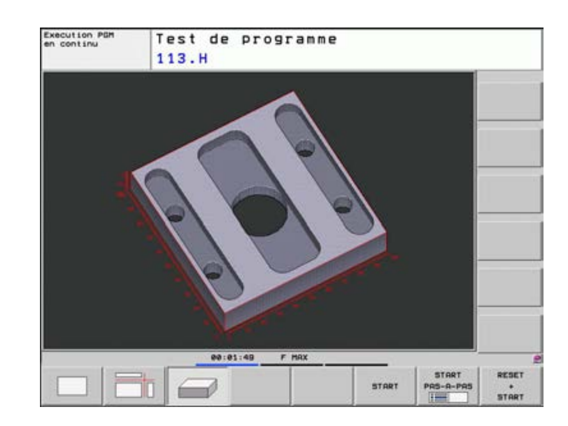


Fonction	Softkeys
Déplacer le plan de coupe vertical à droite ou à gauche	
Déplace le plan de coupe vertical en avant ou en arrière	
Déplace le plan de coupe horizontal en haut ou en bas	

La position du plan de coupe est visible dans l'écran pendant le décalage.

Par défaut, le plan de coupe est au centre de la pièce dans le plan d'usinage, et sur la face supérieure de la pièce dans l'axe d'outil.

Représentation 3D

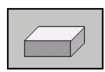


La TNC représente la pièce dans l'espace.

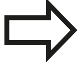
Avec les softkeys, vous pouvez faire pivoter la pièce 3D autour de l'axe vertical ou la faire basculer autour de l'axe horizontal. Si une souris est connectée à votre TNC, vous pouvez également exécuter cette fonction en maintenant enfoncée la touche droite de la souris.

Au début de la simulation graphique, vous pouvez représenter les contours de la pièce brute sous forme de cadre.

Les fonctions zoom sont disponibles en mode Test de programme, voir "Agrandissement de la découpe", Page 506.



- Sélectionner la représentation 3D avec les softkeys.



La vitesse de simulation 3D dépend de la longueur de l'arête de coupe (colonne **LCUTS** du tableau d'outils). Si 0 est introduit dans **LCUTS** (configuration par défaut), la simulation est calculée avec une longueur d'arête infinie, ce qui entraîne une durée de traitement élevée.

Rotation, agrandissement et réduction de l'affichage 3D



- Commuter la barre de softkeys jusqu'à ce qu'apparaisse la softkey pour les fonctions de rotation et agrandir/réduire



- Sélectionner les fonctions de rotation et agrandir/réduire la pièce :

Fonction	Softkeys
Rotation verticale de l'affichage par pas de 5°	
Rotation horizontale de l'affichage par pas de 5°	
Agrandir l'affichage pas à pas. Si la pièce a été agrandie, la TNC affiche la lettre **Z** dans le pied de page de la fenêtre graphique	
Réduire l'affichage pas à pas. Si la pièce a été réduite, la TNC affiche la lettre **Z** dans le pied de page de la fenêtre graphique	
Réinitialiser l'affichage à la dimension programmée	

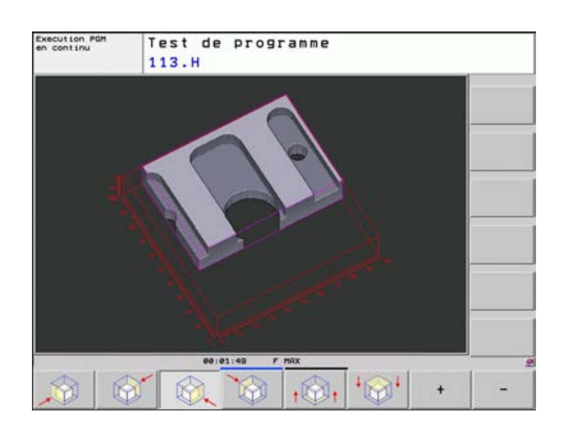
Si vous avez connecté une souris à votre TNC, vous pouvez aussi l'utiliser pour exécuter les fonctions décrites précédemment :

- Rotation dans l'espace du graphique affiché : maintenir enfoncée la touche droite de la souris et déplacer la souris. Lorsque vous relâchez la touche droite de la souris, la TNC affiche la pièce avec l'orientation définie
- Décalage du graphique affiché : maintenir enfoncée la touche centrale ou la molette de la souris et déplacer la souris. La TNC décale la pièce dans le sens correspondant. Lorsque vous relâchez la touche centrale de la souris, la TNC affiche la pièce à la position définie
- Agrandissement d'une zone avec la souris : maintenir enfoncée la touche gauche de la souris pour marquer la zone à agrandir avec un rectangle. Lorsque vous relâchez la touche gauche de la souris, la TNC affiche la zone agrandie de la pièce
- Zoom rapide avec la souris : tourner la molette de la souris en avant ou en arrière

Agrandissement de la découpe

Vous pouvez modifier la découpe dans toutes les vues en mode Test de programme et un des modes Exécution de programme.

Pour cela, la simulation graphique ou l'exécution du programme doit être interrompue. Un agrandissement de la découpe est actif en permanence dans tous les modes de représentation.



Modifier l'agrandissement de la découpe

Softkeys, voir tableau

- Si nécessaire, interrompre la simulation graphique
- Commuter la barre de softkeys dans le mode Test de programme ou dans un mode Exécution de programme jusqu’à ce qu'apparaissent les softkeys d'agrandissement de la découpe

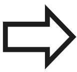


- Commuter la barre de softkeys jusqu'à ce qu'apparaissent les softkeys des fonctions d'agrandissement de la découpe



- Sélectionner les fonctions d'agrandissement de la découpe
- A l’aide de la softkey (voir tableau ci-dessous), sélectionner la face de la pièce
- Réduire ou agrandir la pièce brute : Maintenir enfoncée la softkey "–" ou "+"
- Relancer le test ou l'exécution du programme avec la softkey START (RESET + START rétablit la pièce brute d'origine)

Fonction	Softkeys	
Sélectionner la face gauche/droite de la pièce		
Sélectionner la face avant/arrière de la pièce		
Sélection la face du haut/bas de la pièce		
Déplacer le plan de coupe pour agrandir ou réduire la pièce brute	–	+
Valider la découpe	PR. CPTE DETAIL	

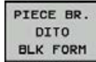


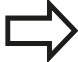
La précédente simulation des opérations d'usinage est effacée après une nouvelle découpe de la pièce. La TNC représente la zone déjà usinée comme pièce brute.

Lorsque la TNC ne peut plus réduire ou agrandir la pièce brute, elle affiche le message d'erreur correspondant dans la fenêtre graphique. Pour supprimer le message d'erreur, agrandissez ou réduisez à nouveau la pièce brute.

Répéter la simulation graphique

La simulation graphique d'un programme est possible autant de fois que l'on souhaite. Pour cela, vous pouvez réinitialiser le graphique d'origine de la pièce brute ou annuler une découpe de celle-ci.

Fonction	Softkey
Afficher la pièce brute non usinée avec l'agrandissement de la dernière découpe	ANNULER PIECE BRUTE
Annuler l'agrandissement de la découpe de manière à ce que la TNC représente la pièce, usinée ou non, conformément au BLK Form programmé	



Avec la softkey ANNULER PIECE BRUTE, la TNC affiche - également après une découpe sans PR. CPTE DETAIL – la pièce brute avec sa dimension programmée.

Afficher l'outil

En vue de dessus et en affichage dans 3 plans, vous pouvez visualiser l'outil pendant la simulation. La TNC affiche l'outil avec le diamètre défini dans le tableau d'outils.

Fonction	Softkey
Ne pas visualiser l'outil pendant la simulation	OUTILS AFFICHAGE OCCULT.
Visualiser l'outil pendant la simulation	OUTILS AFFICHAGE OCCULT.

Calculer le temps d'usinage

Modes Exécution de programme

Affichage du temps entre le début et la fin du programme. Le chronomètre est arrêté en cas d'interruption.



Test de programme

Affichage du temps calculé par la TNC pour la durée des déplacements d'outils avec l'avance d'usinage, la TNC tenant compte des temporisations. Ce temps déterminé par la TNC ne peut être exploité que sous certaine condition pour calculer les temps de fabrication, car il ne tient pas compte des temps machine (p. ex., le changement d'outil).

Sélectionner la fonction chronomètre



- Commuter la barre de softkeys jusqu'à ce que la softkey des fonctions du chronomètre apparaisse

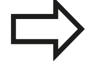


- Sélectionner les fonctions chronomètre



- Sélectionner la fonction souhaitée au moyen des softkeys, p. ex. pour mémoriser le temps affiché

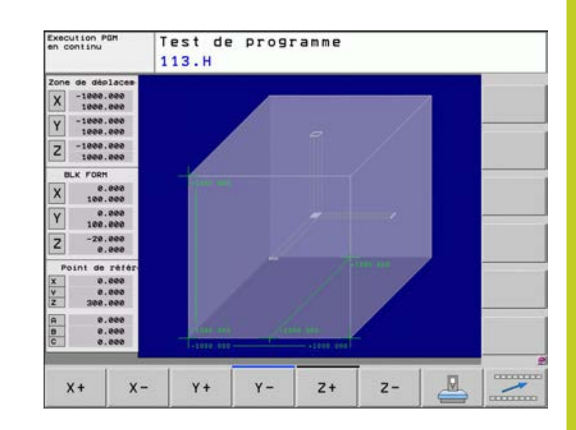
Fonctions chronomètre	Softkey
Mémoriser le temps affiché	MEMORISER
Afficher la somme du temps mémorisé et du temps affiché	ADDITION.
Effacer le temps affiché	RE-INIT. 00:00:00



Pendant le test du programme, la TNC remet à zéro la durée d'usinage dès qu'une nouvelle **BLK-FORM** est exécutée.

16.2 Représenter la pièce brute dans la zone d'usinage (option de logiciel Advancedgraficfeatures)

Application



En mode Test de programme, vous pouvez contrôler graphiquement la position de la pièce brute ou du point d'origine dans la zone d'usinage de la machine. Pour activer la surveillance de la zone d'usinage en mode Test de programme : appuyez sur la softkey **PIECE BR. DANS ZONE TRAVAIL**. Vous pouvez activer ou désactiver la fonction à l'aide de la softkey **Contrôle fin course** (deuxième barre de softkeys).

Un autre parallélépipède transparent représente la pièce brute dont les dimensions sont indiquées dans le tableau **BLK FORM**. La TNC utilise les dimensions de la définition de la pièce brute du programme sélectionné. Le parallélépipède de la pièce brute définit le système de coordonnées dont le point zéro est à l'intérieur du parallélépipède de la zone de déplacement.

La position de la pièce brute à l'intérieur de la zone de travail n'a normalement aucune influence sur le test du programme. Toutefois, si vous activez la surveillance de la zone d'usinage, vous devez décaler „graphiquement" la pièce brute de manière à ce qu'elle soit située à l'intérieur de la zone d'usinage. Pour cela, utilisez les softkeys situées dans le tableau.

D'autre part, vous pouvez activer le point d'origine courant pour le mode de fonctionnement Test de programme (voir tableau suivant, dernière ligne).

Fonction	Softkeys	
Décaler la pièce brute dans le sens positif/négatif de X	X+	X−
Décaler la pièce brute dans le sens positif/négatif de Y	Y+	Y−
Décaler la pièce brute dans le sens positif/négatif de Z	Z+	Z−
Afficher la pièce brute par rapport au dernier point d'origine initialisé		
Activation ou désactivation de la fonction de surveillance	Contrôle fin course	

16.3 Fonctions pour afficher le programme

Résumé

Dans les modes exécution du programme et en mode Test de programme, la TNC affiche les softkeys qui permettent de visualiser le programme d'usinage page par page :

Fonctions	Softkey
Dans le programme, reculer d’une page d'écran	PAGE ↑
Dans le programme, avancer d’une page d'écran	PAGE ↓
Sélectionner le début du programme	DEBUT
Sélectionner la fin du programme	FIN

16.4 Test de programme

Application

En mode Test, vous simulez le déroulement des programmes et parties de programmes. Cela permet de réduire les erreurs de programmation lors de l'usinage. La TNC vous aide à détecter :

- les incompatibilités géométriques
- les données manquantes
- les sauts ne pouvant pas être exécutés
- les dépassements de la zone d'usinage

Vous pouvez en plus utiliser les fonctions suivantes :

- Test de programme pas à pas
- Arrêt du test à une séquence donnée
- Sauter des séquences
- Fonctions destinées à la représentation graphique
- Temps d'usinage, calcul
- Affichage d'état supplémentaire



Attention, risque de collision !

Lors de la simulation graphique, la TNC ne peut pas simuler tous les déplacements exécutés réellement par la machine, p. ex. :

- les déplacements lors d'un changement d'outil que le constructeur de la machine a défini dans une macro de changement d'outil ou via le PLC
- les positionnements que le constructeur de la machine a défini dans une macro de fonction M
- les positionnements que le constructeur de la machine exécute via le PLC

HEIDENHAIN conseille donc de lancer chaque programme avec la prudence qui s'impose, y compris si le test du programme n'a généré aucun message d'erreur et n'a pas pu mettre en évidence des dommages visibles de la pièce.

Après un appel d'outil, la TNC lance systématiquement un test de programme à la position suivante :

- Dans le plan d'usinage, à la position X=0, Y=0
- Dans l'axe d'outil, 1 mm au dessus du point **MAX** défini dans **BLK FORM**

Si vous appelez le même outil, la TNC continue alors de simuler le programme à partir de la dernière position programmée avant l'appel d'outil.

Pour obtenir un comportement bien défini, y compris pendant l'usinage, nous vous conseillons, après un changement d'outil, d'aborder systématiquement une position à partir de laquelle la TNC peut effectuer le positionnement sans risque de collision.



Le constructeur de la machine peut aussi définir une macro de changement d'outil pour le mode Test de programme. Le comportement de la machine peut être ainsi simulé avec précision. Consultez le manuel de votre machine.

Exécuter le test de programme

Si la mémoire centrale d'outils est active, vous devez avoir activé un tableau d'outils (état S) pour réaliser le test du programme. Pour cela, en mode Test de programme, sélectionnez un fichier d'outils avec le gestionnaire de fichiers (PGM MGT).

Avec la fonction BRUT DANS ZONE TRAVAIL, vous activez la surveillance de la zone de travail dans le test de programme, voir "Représenter la pièce brute dans la zone d'usinage (option de logiciel Advancedgraficfeatures)", Page 509.



- Sélectionner le mode Test de programme
- Afficher le gestionnaire de fichiers avec la touche PGM MGT et sélectionner le fichier que vous souhaitez tester ou
- Sélectionner le début du programme : avec la touche GOTO, sélectionner la ligne "0" et validez avec la touche ENT

La TNC affiche les softkeys suivantes :

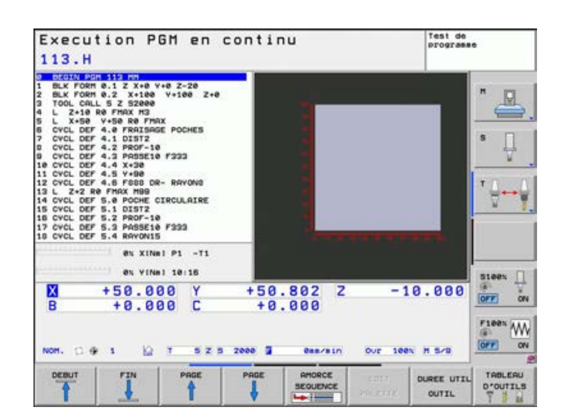
Fonctions	Softkey
Annuler la pièce brute et tester tout le programme	RESET + START
Tester tout le programme	START
Tester chaque séquence du programme l'une après l'autre	START PAS-A-PAS
Interrompre le test du programme (la softkey n'apparaît que si vous avez lancé le test du programme)	STOP

Vous pouvez interrompre le test du programme à tout moment – y compris à l'intérieur des cycles d'usinage – et le reprendre ensuite. Pour poursuivre le test, vous ne devez pas exécuter les actions suivantes :

- sélectionner une autre séquence avec les touches fléchées ou la touche GOTO
- apporter des modifications au programme
- changer de mode de fonctionnement
- sélectionner un nouveau programme

16.5 Exécution de programme

Application



En mode Exécution de programme en continu, la TNC exécute un programme d'usinage de manière continue jusqu'à la fin du programme ou jusqu'à une interruption.

En mode Exécution de programme pas à pas, vous exécutez chaque séquence individuellement en appuyant à chaque fois sur la touche START externe.

Vous pouvez utiliser les fonctions TNC suivantes en mode Exécution de programme :

- Interruption de l'exécution du programme
- Exécution du programme à partir d'une séquence donnée
- Sauter des séquences
- Editer un tableau d'outils TOOL.T
- Contrôler et modifier les paramètres Q
- Superposer un positionnement avec la manivelle
- Fonctions destinées à la représentation graphique
- Affichage d'état supplémentaire

Exécution du programme d'usinage

Opérations préalables

1 Brider la pièce sur la table de la machine
2 Initialiser le point d'origine
3 Sélectionner les tableaux et fichiers de palettes nécessaires (état M)
4 Sélectionner le programme d'usinage (état M)



Vous pouvez modifier l'avance et la vitesse de rotation broche à l'aide des potentiomètres.



Avec la softkey FMAX, vous pouvez réduire la vitesse d'avance au moment du démarrage du programme CN. Cette réduction est valable pour tous les déplacements en avance d'usinage et en avance rapide. La valeur que vous avez introduite n'est plus active après la mise hors/sous tension de la machine. Après la mise sous tension, pour rétablir l'avance max. définie, vous devez réintroduire la valeur numérique correspondante.

L'action de cette fonction dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Exécution de programme en continu

- Lancer le programme d'usinage avec la touche START externe

Exécution de programme pas à pas

- Démarrer chaque séquence du programme d'usinage avec la touche START externe

Interrompre l'usinage

Vous disposez de plusieurs possibilités pour interrompre l'exécution d'un programme :

- Interruptions programmées
- Touche STOP externe
- Commutation sur Exécution de programme pas à pas

Lorsque la TNC détecte une erreur pendant l'exécution du programme, elle interrompt l'usinage automatiquement.

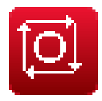
Interruptions programmées

Vous pouvez définir des interruptions directement dans le programme d'usinage. La TNC interrompt l'exécution de programme dès que le programme d'usinage arrive à la séquence contenant l'une des indications suivantes :

- **STOP** (avec ou sans fonction auxiliaire)
- Fonction auxiliaire **M0**, **M2** ou **M30**
- Fonction auxiliaire **M6** (définie par le constructeur de la machine)

Interruption avec la touche STOP externe

- Appuyer sur la touche STOP externe : au moment où vous appuyez sur la touche, la séquence en cours ne sera pas exécutée intégralement ; le symbole d'arrêt de la CN clignote (voir tableau)
- Si vous ne souhaitez pas poursuivre l'usinage, arrêtez la TNC avec la softkey STOP INTERNE : dans l'affichage d'état, le symbole Stop CN s'éteint. Dans ce cas, relancer le programme à partir du début

Symbole	Signification
	Programme interrompu

Interrompre l'usinage en commutant en mode Exécution de programme pas à pas

Pendant que le programme d'usinage est exécuté en mode Exécution de programme en continu, sélectionnez Exécution de programme pas à pas. La TNC interrompt l'usinage lorsque la séquence d'usinage en cours est terminée.

Déplacer les axes de la machine pendant une interruption

Vous pouvez déplacer les axes de la machine pendant une interruption, de la même manière qu'en mode Manuel.



Attention, risque de collision !

Si le plan d'usinage est incliné et que vous interrompez l'exécution du programme, vous pouvez commuter, avec la softkey 3D ROT, le système de coordonnées entre incliné/non incliné (sens de l'axe d'outil actif).

La fonction des touches de sens d'axes, de la manivelle et de la logique de réabordage est traitée en conséquence par la TNC. Lors du dégagement, veillez à ce que le bon système de coordonnées soit activé et à ce que les valeurs angulaires des axes rotatifs aient été introduites dans le menu 3D-ROT.

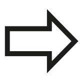
Exemple d'application : Dégagement de la broche après un bris d'outil

- Interrompre l'usinage
- Déverrouiller les touches de sens externes : Appuyer sur la softkey DEPLACEMENT MANUEL
- Déplacer les axes de la machine avec les touches de sens externes



Sur certaines machines, vous devez appuyer sur la touche START externe après avoir actionné la softkey DEPLACEMENT MANUEL pour déverrouiller les touches de sens externes. Consultez le manuel de votre machine.

Poursuivre l'exécution de programme après une interruption



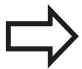
Si vous interrompez un programme avec STOP INTERNE, vous devez le redémarrer avec la fonction AMORCE SEQUENCE N ou avec GOTO "0".

Si vous interrompez l'exécution du programme pendant un cycle d'usinage, redémarrez le au début. Les phases d'usinage déjà réalisées par la TNC seront réexécutées.

Si vous interrompez l'exécution du programme à l'intérieur d'une répétition de partie de programme ou d'un sous-programme, vous devez retourner à la position de l'interruption à l'aide de la fonction AMORCE A SEQUENCE N.

Lors d’une interruption de l’exécution du programme, la TNC mémorise :

- les données du dernier outil appelé
- les conversions de coordonnées actives (ex. décalage du point zéro, rotation, image miroir)
- les coordonnées du dernier centre de cercle défini



Veillez à ce que les données mémorisées restent actives jusqu'à ce que vous les annuliez (p. ex. en sélectionnant un nouveau programme).

Les données mémorisées sont utilisées pour réaborder le contour après le déplacement manuel des axes de la machine pendant une interruption (softkey ABORDER POSITION).

Poursuivre l'exécution du programme avec la touche START

Après une interruption, vous pouvez poursuivre l'exécution du programme à l'aide de la touche START externe si vous avez interrompu ce dernier de la façon suivante :

- Appuyer sur la touche STOP externe
- avec une interruption programmée

Reprise de l’exécution du programme après une erreur

Avec un message d’erreur non clignotant :

- ▶ Supprimer la cause de l’erreur
- ▶ Effacer le message d'erreur à l'écran : appuyer sur la touche CE
- ▶ Redémarrer ou poursuivre l’exécution du programme à l’endroit où il a été interrompu

En cas de message d’erreur clignotant

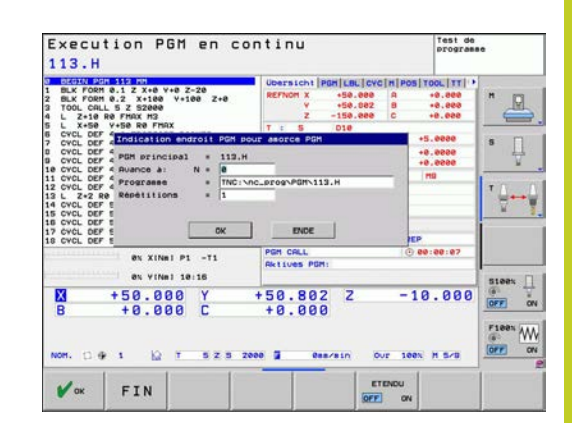
- ▶ Maintenir enfoncée la touche END pendant deux secondes, la TNC effectue un démarrage à chaud
- ▶ Supprimer la cause de l’erreur
- ▶ Redémarrage

Si l’erreur se répète, notez le message d’erreur et prenez contact avec le service après-vente

Reprise du programme (amorce de séquence)

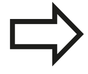


La fonction AMORCE A SEQUENCE N doit être adaptée et validée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine.



Avec la fonction AMORCE A SEQUENCE N (amorce de séquence), vous pouvez démarrer un programme d'usinage à partir de n'importe quelle séquence N. Dans ses calculs, la TNC tient compte de l'usinage de la pièce déjà réalisé jusqu'à cette séquence. L'usinage peut être représenté graphiquement.

Si vous avez interrompu un programme avec un STOP INTERNE, la TNC propose automatiquement la séquence N à laquelle l'interruption a eu lieu.



L'amorce de séquence ne doit pas démarrer dans un sous-programme.

Tous les programmes, tableaux et fichiers de palettes dont vous avez besoin doivent être sélectionnés dans un mode Exécution de programme (état M).

Si le programme contient une interruption programmée jusqu'à la fin de l'amorce de séquence, celle-ci sera interrompue à cet endroit. Pour poursuivre l'amorce de séquence, appuyez sur la touche STARTexterne.

Après une amorce de séquence, vous devez déplacer l'outil avec la fonction ABORDER POSITION jusqu'à la position calculée.

La correction de la longueur d'outil n'est activée qu'avec l'appel d'outil et une séquence de positionnement suivante. Cela est également valable si vous n'avez modifié que la longueur d'outil.



Dans le cas d'une amorce de séquence, la TNC saute tous les cycles palpeurs. Les paramètres qui résultent de la définition de ces cycles ne contiennent éventuellement aucune valeur.

Après un changement d'outil dans le programme d'usinage, vous ne devez pas utiliser l'amorce de séquence si :

- vous démarrez le programme à une séquence FK
- le filtre stretch est actif
- vous utilisez l'usinage de palettes
- vous démarrez le programme à un cycle de taraudage (cycles 17, 18, 19, 206, 207 et 209) ou à la séquence de programme suivante
- vous utilisez les cycles palpeurs 0, 1 ou 3 avant de lancer le programme

▶ Sélectionner comme début de l'amorce la première séquence du programme actuel : introduire GOTO "0".



▶ Sélectionner une amorce de séquence : appuyer sur la softkey AMORCE SEQUENCE

▶ **Amorce jusqu'à N** : introduire le numéro N de la séquence à laquelle l'amorce doit terminer

▶ **Programme** : introduire le nom du programme contenant la séquence N

▶ **Répétitions** : introduire le nombre de répétitions à prendre en compte dans l'amorce de séquence si la séquence N se trouve dans une répétition de partie de programme ou dans un sous-programme appelé plusieurs fois

▶ Démarrer une amorce de séquence : Appuyer sur la touche START externe :

▶ Accoster le contour (voir paragraphe suivant)

Accostage avec la touche GOTO



Si le programme est relancé avec la touche GOTO numéro de séquence, ni la TNC, ni l'automate PLC n'exécute de fonctions garantissant une reprise des opérations en toute sécurité.

Quand vous redémarrez dans un sous-programme avec la touche GOTO numéro de séquence :

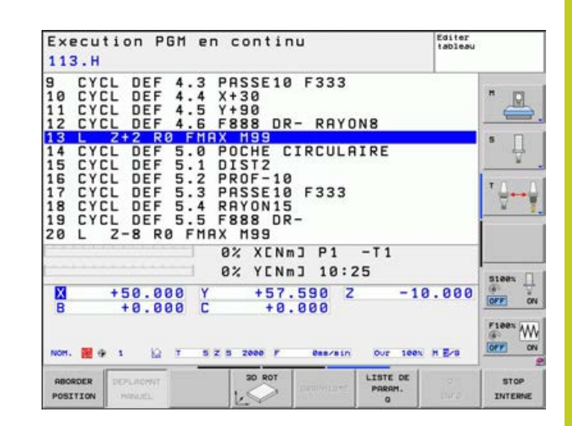
- la TNC ne tient pas compte de la fin du sous-programme (**LBL 0**)
- la TNC annule la fonction M126 (déplacement des axes rotatifs avec optimisation de la course)

Dans ces cas, réaccoster avec la fonction Amorce de séquence!

Aborder à nouveau le contour

La fonction ABORDER POSITION permet à l'outil d'aborder le contour de la pièce dans les cas suivants :

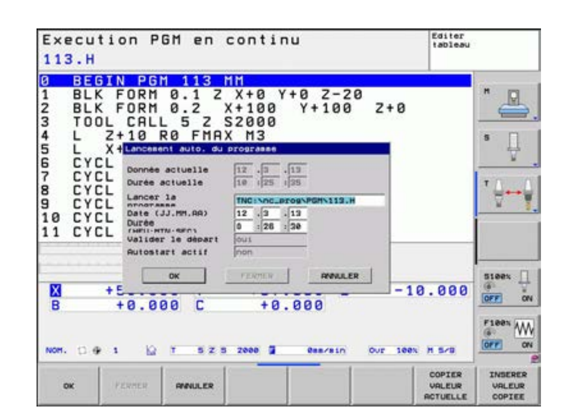
- Réaborder le contour après le déplacement des axes de la machine pendant une interruption sans STOP INTERNE
- Réaborder le contour après une amorce avec AMORCE A SEQUENCE N, p. ex. après une interruption avec STOP INTERNE
- Lorsque la position d'un axe s'est modifiée après l'ouverture de la boucle d'asservissement lors d'une interruption de programme (en fonction de la machine)



- ▶ Sélectionner le réaccostage du contour : sélectionner la softkey ABORDER POSITION
- ▶ Si nécessaire, rétablir l'état de la machine
- ▶ Déplacer les axes dans l'ordre proposé dans l'écran par la TNC : appuyer sur la touche START externe.
- ▶ Déplacer les axes dans n'importe quel ordre : appuyer sur les softkeys ABORDER X, ABORDER Z etc. et activer à chaque fois avec la touche START externe
- ▶ Poursuivre l'usinage : appuyer sur la touche START externe

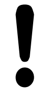
16.6 Démarrage automatique des programmes

Application





La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de votre machine pour pouvoir effectuer un démarrage automatique des programmes. Consultez le manuel de votre machine.



Attention danger pour l'opérateur!

La fonction Autostart ne doit être utilisée que sur des machines entièrement fermées.

La softkey AUTOSTART (voir fig. en haut à droite) vous permet de faire démarrer, en mode Exécution de programme, le programme actif à une heure programmable :



- Afficher la fenêtre qui permet de définir l'heure du démarrage du programme (voir fig. de droite, au centre)
- **Temps (h:min:s) :** heure à laquelle le programme doit démarrer
- **Date (JJ.MM.AAAA) :** date à laquelle le programme doit démarrer
- Pour activer le démarrage : appuyer sur la softkey OK

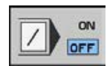
16.7 Sauter des séquences

Application

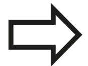
Lors du test ou de l'exécution du programme, vous pouvez ignorer les séquences que vous avez marquées avec le signe „/“ lors de la programmation :



- Ne pas exécuter ou ne pas tester les séquences marquées du signe "/" : régler la softkey sur ON



- Exécuter ou tester les séquences marquées du signe "/" : régler la softkey sur OFF

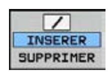


Cette fonction n'est pas active pour la séquence **TOOL DEF**.

Le réglage choisi en dernier reste mémorisé même après une coupure d'alimentation.

Insérer le caractère „/“

- En mode **Programmation**, sélectionnez la séquence dans laquelle vous souhaitez insérer le caractère de saut



- Choisir la softkey INSERER

Effacer le caractère „/“

- En mode **Programmation**, sélectionnez la séquence dans laquelle vous désirez effacer le caractère de saut

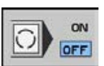


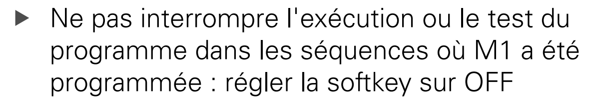
- Choisir la softkey SUPPRIMER

16.8 Arrêt de programme optionnel

Application

La TNC interrompt optionnellement l'exécution du programme dans les séquences où M1 a été programmée. Si vous utilisez M1 en mode Exécution de programme, la TNC ne désactive pas la broche et l'arrosage.





- Ne pas interrompre l'exécution ou le test du programme dans les séquences où M1 a été programmée : régler la softkey sur OFF



- Interrompre l'exécution ou le test du programme dans les séquences où M1 a été programmée : régler la softkey sur ON

17

Fonctions MOD

17.1 Fonction MOD

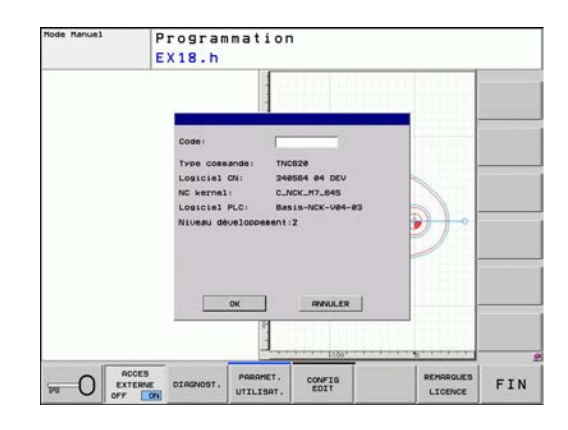
Grâce aux fonctions MOD, vous disposez d'autres possibilités d'affichages et de saisies de données. D'autre part, vous pouvez introduire des codes pour rendre accessibles certaines zones protégées.

Sélectionner les fonctions MOD

Ouvrir la fenêtre auxiliaire avec les fonctions MOD :



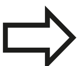
- Sélectionner les fonctions MOD : Appuyer sur la touche MOD. La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle les fonctions MOD disponibles s'affichent.



Modifier les configurations

Dans les fonctions MOD, la navigation avec le clavier est possible, en plus de l'usage de la souris.

- En étant dans la zone de saisie de la fenêtre de droite, passer dans la fenêtre de gauche pour le choix des fonctions MOD à l'aide de la touche Tab.
- Sélectionner la fonction MOD
- Passer dans le champ de saisie à l'aide de la touche Tab ou de la touche ENT
- Selon la fonction, introduire la valeur et confirmer avec **OK** ou sélectionner et confirmer avec **Valider**



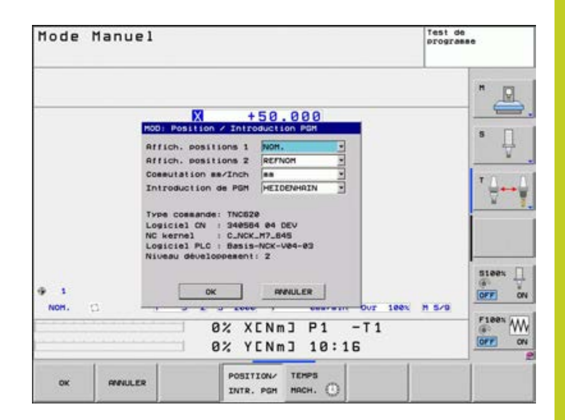
Si il existe plusieurs possibilités, vous pouvez, avec la touche GOTO, afficher une fenêtre auxiliaire dans laquelle tous les réglages possibles sont visualisés. La touche ENT permet de sélectionner le réglage. Si vous ne souhaitez pas modifier le réglage, fermez la fenêtre avec la touche END

Quitter les fonctions MOD

- Quitter la fonction MOD : appuyer sur la softkey ANNULER ou sur la touche END

Résumé des fonctions MOD

Indépendamment du mode de fonctionnement sélectionné, vous disposez des fonctions suivantes :



Introduction code

- Introduire un code

Paramétrer l'affichage

- Sélectionner l'affichage de positions
- Définir l'unité de mesure (mm/inch) pour l'affichage des positions
- Définir le langage de programmation en MDI
- Affichage de l'heure
- Afficher ligne info

Configurations machine

- Sélection de la cinématique de la machine

Fonctions de diagnostic

- Diagnostic Profibus
- Informations réseau
- Informations HeROS

Informations générales

- Version du logiciel
- Information FCL
- Information licence
- Temps machine

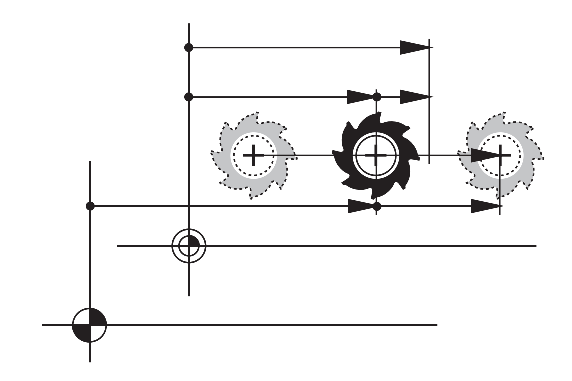
17.2 Sélectionner l’affichage de positions

Utilisation

Vous pouvez modifier l’affichage des coordonnées pour le mode Manuel et les modes Exécution de programme :

La figure de droite indique différentes positions de l’outil

- Position de départ
- Position à atteindre par l’outil
- Point zéro pièce
- Point zéro machine



Pour les affichages de positions de la TNC, vous pouvez sélectionner les coordonnées suivantes :

Fonction	Affichage
Position nominale ; valeur nominale fournie par la TNC	NOM
Position effective ; position instantanée de l’outil	EFF
Position de référence ; position effective par rapport au point zéro machine	REFEFF
Position de référence : position nominale par rapport au point zéro machine	REFNOM
Erreur de poursuite ; différence entre position nominale et position effective	ER.P
Chemin restant à parcourir jusqu'à la position programmée ; différence entre la position effective et la position à atteindre	DIST

La fonction MOD **Affichage de position 1** vous permet de sélectionner l’affichage de position dans l’affichage d’état.

La fonction MOD **Affichage de position 2** vous permet de sélectionner l’affichage de position dans l’affichage d’état auxiliaire.

17.3 Sélectionner l'unité de mesure

Application

Grâce à cette fonction, vous pouvez définir si la TNC doit afficher les coordonnées en mm ou en inch (pouces).

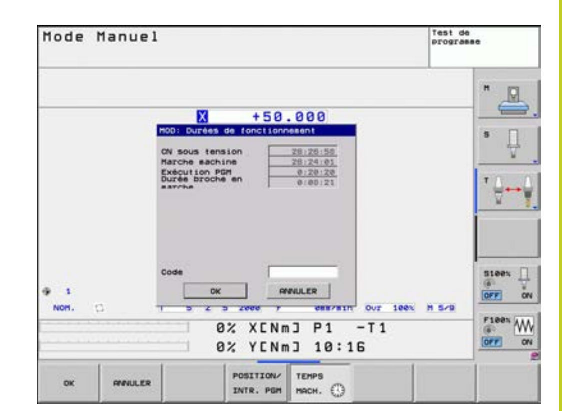
- Système métrique : p.ex. X = 15.789 (mm) Fonction MOD Commutation mm/inch = mm. Affichage avec 3 chiffres après la virgule
- Système en pouces : p. ex. X = 0.6216 (inch) fonction MOD Commutation mm/inch = inch. Affichage avec 4 chiffres après la virgule

Si l'affichage en pouces est activé, la TNC affiche également l'avance en inch/min. Dans un programme en pouces, vous devez introduire l'avance multipliée par 10.

17.4 Afficher les temps de fonctionnement

Application

Vous pouvez afficher différents temps de fonctionnement à l'aide de la softkey TEMPS MACH. :



Temps de fonctionnement	Signification
Commande en service	Temps de fonctionnement de la commande depuis sa mise en service
Machine en service	Temps de fonctionnement de la machine depuis sa mise en service
Exécution de programme	Temps de fonctionnement en mode exécution depuis la mise en service



Le constructeur de la machine peut également afficher d'autres temps. Consultez le manuel de votre machine.

17.5 Numéros de logiciel

Application

Les numéros de logiciel suivants apparaissent dans l'écran de la TNC après avoir sélectionné la fonction MOD :

- **Type de commande** : Modèle de la commande (géré par HEIDENHAIN)
- **Logiciel CN** : Numéro du logiciel CN (géré par HEIDENHAIN)
- **NCK** : numéro du logiciel CN (géré par HEIDENHAIN)
- **Programme automate PLC** : Numéro ou nom du programme automate PLC (géré par le constructeur de la machine)

Dans la fonction MOD „FCL-Information“ indique les informations TNC suivantes :

- **Niveau de développement (FCL= Feature Content Level) :** Niveau de développement installé sur la commande voir "Niveau de développement (fonctions de mise à jour upgrade)", Page 11

17.6 Saisir le numéro de code

Application

La TNC a besoin d’un code pour les fonctions suivantes :

Fonction	Code
Sélectionner les paramètres utilisateur	123
Configurer la carte Ethernet	NET123
Valider les fonctions spéciales lors de la programmation des paramètres Q	555343

17.7 Accès externe

Application



Le constructeur de la machine peut configurer les possibilités d'accès externe. Consultez le manuel de votre machine.

A l'aide de la softkey ACCES EXTERNE, vous pouvez autoriser ou verrouiller l'accès via l'interface LSV-2.

Autoriser/verrouiller l'accès externe

- Sélectionner le mode **Programmation**
- Sélectionner la fonction MOD : appuyer sur la touche MOD



- Autoriser la connexion à la TNC : positionner la softkey ACCES EXTERNE sur ON. La TNC autorise l'accès aux données via l'interface LSV-2.
- Verrouiller la connexion à la TNC : positionner la softkey ACCES EXTERNE sur OFF. La TNC verrouille l'accès via l'interface LSV-2.

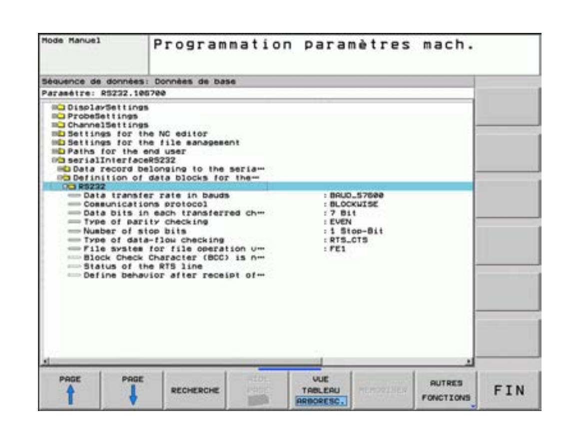
17.8 Installer des interfaces de données

Interface série de la TNC 620

La TNC 620 utilise automatiquement le protocole de transmission LSV2 pour la transmission série des données. Le protocole LSV2 est défini par défaut et, hormis la configuration de la vitesse en bauds (paramètre-machine **baudRateLsv2**), il ne peut pas être modifié. Vous pouvez aussi définir un autre type de transmission (interface). Les possibilités de configuration décrites ci-après ne sont valides que pour l'interface qui vient d'être définie.

Application

Pour configurer une interface de données, ouvrez le gestionnaire de fichiers (PGM MGT) et appuyez sur la touche MOD. Appuyez ensuite à nouveau sur la touche MOD et saisissez le code 123. La TNC affiche le paramètre utilisateur **GfgSerialInterface** dans lequel vous pouvez introduire les configurations suivantes :



Configurer l'interface RS-232

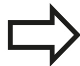
Ouvrez le répertoire RS232. La TNC affiche les possibilités de configuration suivantes :

Régler le TAUX EN BAUDS (vitesse en bauds)

Le TAUX EN BAUDS (vitesse de transmission des données) peut être choisi entre 110 et 115.200 bauds.

Configurer le protocole

Le protocole de transmission des données gère le flux de données d'une transmission série (idem à MP5030 de l'iTNC 530).



Le terme BLOC A BLOC désigne ici une forme de transmission qui transmet les données en blocs. A ne pas confondre avec la transmission bloc à bloc et l'exécution simultanée des blocs des anciennes commandes de contournage TNC. La commande ne gère pas simultanément la réception bloc à bloc et l'exécution de ce même programme.

Protocole de transmission des données	Sélection
Transmission de données standard (transmission par ligne)	STANDARD
Transmission des données par paquets	BLOCKWISE
Transmission sans protocole (pure transmission de caractères)	RAW_DATA

Configurer les bits de données (bits de données)

En configurant dataBits, vous définissez si un caractère doit être transmis avec 7 ou 8 bits de données.

Vérifier la parité (parity)

Le bit de parité permet de détecter les erreurs de transmission. Le bit de parité peut être défini de trois façons :

- Aucune parité (NONE) : pas de détection d'erreurs
- Parité paire (EVEN) : il y a une erreur lorsqu'en cours de vérification, le récepteur compte un nombre impair de bits 1.
- Parité impaire (ODD) : il y a une erreur lorsqu'en cours de vérification, le récepteur compte un nombre pair de bits 1.

Configurer les bits de stop (bits de stop)

Une synchronisation du récepteur pour chaque caractère transmis est assurée avec un bit de start et un ou deux bits de stop lors de la transmission des données.

Configurer le handshake (flowcontrol)

Deux appareils assurent un contrôle de la transmission des données grâce à un handshake. On distingue entre le handshake logiciel et le handshake matériel.

- Aucun contrôle du flux de données (NONE) : Handshake inactif
- Handshake matériel (RTS_CTS) : arrêt de transmission par RTS actif
- Handshake logiciel (XON_XOFF) : arrêt de transmission par DC3 (XOFF) actif

Système de fichiers pour opération fichier (fileSystem)

Le **fileSystem** vous permet de définir le système de fichiers pour l'interface série. Ce paramètre machine n'est pas nécessaire dès lors que vous n'avez besoin d'aucun système spécial de fichiers.

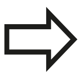
- EXT : Système de fichiers minimal pour imprimante ou logiciel de transmission étranger à HEIDENHAIN Correspond au mode de fonctionnement EXT1 et EXT2 sur les anciennes commandes TNC.
- FE1 : Communication avec le logiciel PC, le serveur de la TNC ou une unité externe à disquettes

Configuration de la transmission des données avec le logiciel TNCserver pour PC

Dans les paramètres utilisateur (**serialInterfaceRS232 / Définition des séquences de données pour les ports série / RS232**), appliquez les paramétrages suivants :

Paramètres	Sélection
Taux de transmission des données en bauds	Doit correspondre au paramétrage de TNCserver
Protocole de transmission des données	BLOCKWISE
Bits de données dans chaque caractère transmis	7 Bit
Contrôle de la parité	PAIRE
Nombre de bits de stop	1 bit de stop
Mode Handshake	RTS_CTS
Système de fichiers	FE1

Sélectionner le mode du périphérique (système de fichiers)

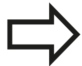


Dans les modes FE2 et FEX, vous ne pouvez pas utiliser les fonctions „importer tous les programmes“, „importer le programme proposé“ et „importer le répertoire“

Périphérique	Mode	Symbole
PC avec logiciel de transmission HEIDENHAIN TNCremoNT	LSV2	
Unité à disquettes HEIDENHAIN	FE1	
Autres périphériques, tels qu'imprimante, lecteur, lecteur de ruban perforé, PC sans TNCremoNT	FEX	

Logiciel de transmission de données

Il est conseillé d'utiliser le logiciel de transmission de données HEIDENHAIN TNCremo pour la transfert de fichiers de ou vers la TNC. Vous pouvez piloter toutes les commandes HEIDENHAIN avec TNCremo au moyen de l'interface série Ethernet.



La dernière version de TNCremo peut être téléchargée gratuitement à partir du site HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Services et documentation>, <Software>, <Software PC>, <TNCremoNT>).

Conditions requises du système pour TNCremo :

- PC avec processeur 486 ou plus récent
- Système d'exploitation Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- Mémoire vive 16 Mo
- 5 Mo libres sur votre disque dur
- Un port série disponible ou connexion au réseau TCP/IP

Installation sous Windows

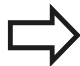
- ▶ Lancez le programme d'installation SETUP.EXE à partir du gestionnaire de fichiers (explorer)
- ▶ Suivez les indications du programme d'installation

Démarrez TNCremoNT dans Windows

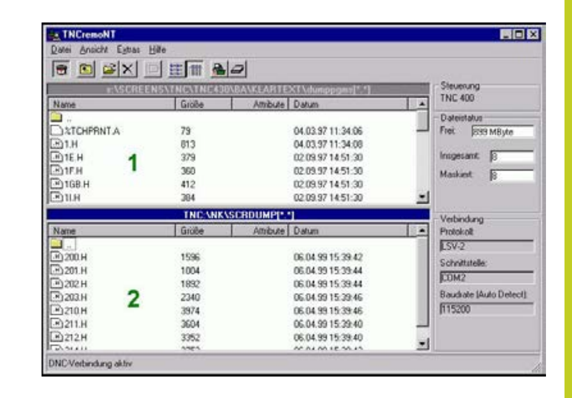
- ▶ Cliquez sur <Start>, <Programmes>, <Applications HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Quand vous démarrez TNCremo pour la première fois, TNCremo essaie d'établir automatiquement une liaison avec la TNC.

Transfert des données entre la TNC et TNCremoNT



Avant de transférer un programme de la TNC vers un PC, assurez-vous impérativement que vous avez bien enregistré le programme actuellement sélectionné dans la TNC. La TNC mémorise automatiquement les modifications lorsque vous changez de mode de fonctionnement de la TNC ou lorsque vous appelez le gestionnaire de fichiers avec la touche PGM MGT.



Vérifiez si la TNC est connectée correctement au port série de votre ordinateur ou si elle est connectée au réseau.

Après avoir démarré TNCremoNT, tous les fichiers mémorisés dans le répertoire actif figurent dans la partie supérieure de la fenêtre principale **1**. Avec <Fichier>, <Changer de répertoire>, vous pouvez sélectionner n'importe quel lecteur ou un autre répertoire de votre ordinateur.

Si vous voulez commander le transfert des données à partir du PC, vous devez établir la liaison sur le PC de la manière suivante :

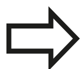
- Sélectionnez <Fichier>, <Etablir la connexion>. TNCremoNT récupère maintenant la structure des fichiers et des répertoires de la TNC et l'affiche dans la partie inférieure de la fenêtre principale **2** .
- Pour transférer un fichier de la TNC vers le PC, sélectionnez, en cliquant avec la souris, le fichier dans la fenêtre TNC et déposez le fichier marqué dans la fenêtre **1** du PC en maintenant enfoncée la touche de la souris
- Pour transférer un fichier du PC vers la TNC, sélectionnez, en cliquant avec la souris, le fichier dans la fenêtre PC et déposez le fichier marqué dans la fenêtre **2 de la TNC en maintenant enfoncée la touche de la souris**

Si vous voulez piloter le transfert des données à partir de la TNC, vous devez établir la liaison sur le PC de la manière suivante :

- Sélectionnez <Fonctions spéciales>, <TNCserver>. TNCremoNT démarre alors le mode serveur de fichiers. Une réception des données de la TNC ou une émission vers la TNC sont possibles
- Sur la TNC, sélectionnez les fonctions du gestionnaire de fichiers à l'aide de la touche PGM MGTvoir "Transmission de données vers / en provenance d'un support de données", Page 121 et transférez les fichiers souhaités.

Fermer TNCremoNT

Sélectionnez le sous-menu <Fichier>, <Fermer>



Utilisez également l'aide contextuelle de TNCremoNT avec laquelle toutes les fonctions sont expliquées. Vous l'appelez au moyen de la touche F1.

17.9 Interface Ethernet

Introduction

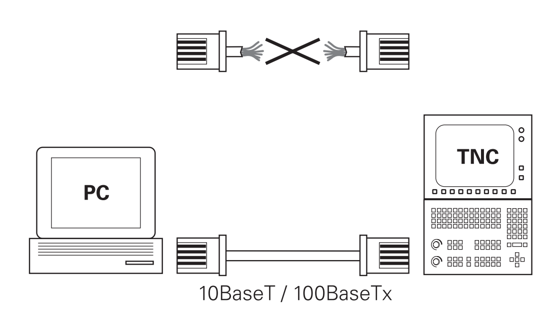
En standard, la TNC est équipée d'une carte Ethernet pour connecter la commande au réseau en tant que client. La TNC transfère les données au moyen de la carte Ethernet

- avec le protocole **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) pour les systèmes d'exploitation Windows ou
- avec la famille des protocoles **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) et avec le NFS (Network File System)

Possibilités de connexion

Vous pouvez connecter la carte Ethernet de la TNC via la prise RJ45 (X26,100BaseTX ou 10BaseT) soit à votre réseau ou soit directement à un PC. La connexion est isolée galvaniquement de l'électronique de la commande.

Pour la connexion 100BaseTX ou 10BaseT, utilisez un câble Twisted Pair en vue de connecter la TNC à votre réseau.

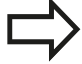




La longueur maximale du câble entre la TNC et un point de jonction dépend de la classe de qualité du câble et de son enveloppe ainsi que du type de réseau (100BaseTX ou 10BaseT).

Vous pouvez également connecter à peu de frais la TNC directement à un PC équipé d'une carte Ethernet. Pour cela, connectez la TNC (raccordement X26) et le PC avec un câble croisé Ethernet (désignation commerciale : câble patch croisé ou câble STP croisé)

Configuration de la TNC



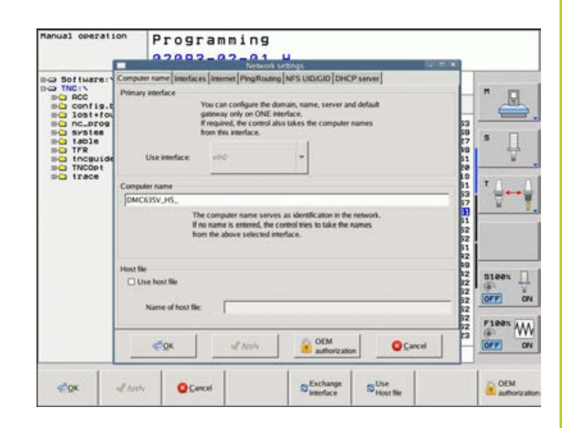
Faites configurer les paramètres réseau de la TNC par un spécialiste réseau.

Notez que la TNC exécute un redémarrage à chaud lorsque vous modifiez l'adresse IP de la TNC.

- ▶ En mode mémorisation/édition de programme, appuyez sur la touche MOD et introduisez le code NET123.
- ▶ Dans le gestionnaire de fichiers, sélectionnez la softkey RESEAU La TNC affiche la fenêtre principale de configuration du réseau

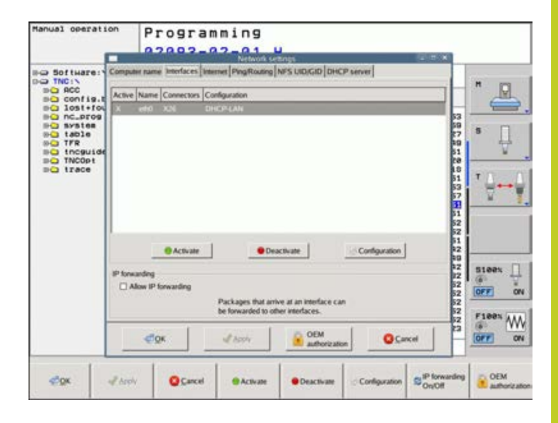
Configurations générales du réseau

▶ Appuyez sur la softkey DEFINE NET pour introduire les configurations générales du réseau. L'onglet **Nom de l'ordinateur** est actif :

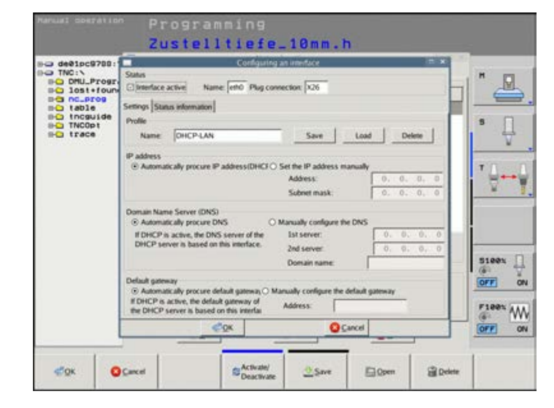


Configuration	Signification
Interface primaire	Nom de l'interface Ethernet qui doit être reliée au réseau de votre entreprise. Active seulement si une seconde interface optionnelle est disponible sur le hardware de la commande
Nom de l'ordinateur	Nom avec lequel la TNC doit apparaître sur le réseau de votre entreprise
Fichier hôte	**Nécessaire seulement pour les applications spéciales** : nom d'un fichier dans lequel sont définies les relations entre adresses IP et les noms des ordinateurs

▶ Sélectionnez l'onglet **Interfaces** pour configurer les interfaces :



Configuration	Signification
Liste des interfaces	Liste des interfaces Ethernet actives. Sélectionner l'une des interfaces de la liste (avec la souris ou les touches fléchées) ■ Bouton **Activer** : Activer l'interface sélectionnée (**X** dans la colonne **Actif**) ■ Bouton **Désactiver** : Désactiver l'interface sélectionnée (**-** dans la colonne **Actif**) ■ Bouton **Configurer** : Ouvrir le menu de configuration
Autoriser IP-forwarding	**Par défaut, cette fonction doit être désactivée**. N'activer la fonction que si, de manière externe, la seconde interface Ethernet optionnelle de la TNC doit être exploitée à une fin de diagnostics. A n'activer qu'en liaison avec le service après-vente



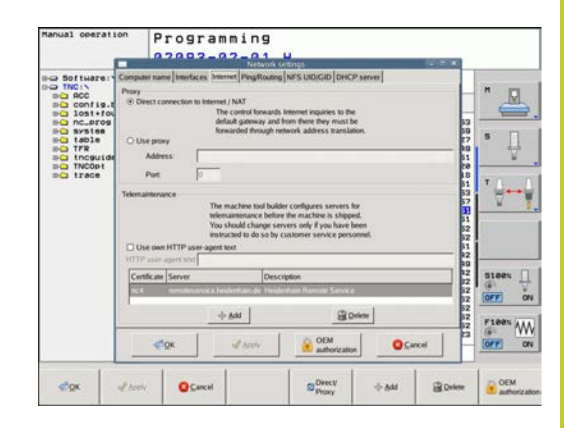
▶ Sélectionnez le bouton **Configurer** pour ouvrir le menu de configuration :

Configuration	Signification
Etat	■ **Interface active** : Etat de connexion de l'interface Ethernet sélectionnée ■ **Nom** : Non de l'interface que vous êtes en train de configurer ■ Connecteur : Numéro du connecteur de cette interface sur l'unité logique de la commande
Profil	Vous pouvez ici créer ou sélectionner un profil dans lequel tous les paramètres affichés dans cette fenêtre seront enregistrés. HEIDENHAIN propose deux profils standard: ■ **DHCP-LAN** : Paramétrage de l'interface Ethernet TNC standard qui devrait fonctionner dans un réseau d'entreprise standard ■ **MachineNet** : Paramétrage de la seconde interface Ethernet optionnelle destinée à configurer le réseau de la machine Avec les boutons correspondants, vous pouvez mémoriser, charger ou effacer les profils
Adresse IP	■ Option **Récupérer automatiquement l'adresse IP** : La TNC doit récupérer l'adresse IP du serveur DHCP ■ Option **Définir manuellement l'adresse IP** : Définir manuellement l'adresse IP et le masque de sous-réseau. Introduction : 4 nombres séparés par un point, p. ex. **160.1.180.20.** et **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Option **Récupérer automatiquement le DNS** : La TNC doit récupérer automatiquement l'adresse IP du Domain Name Server ■ Option **Définir manuellement le DNS** : Saisir manuellement les adresses IP du serveur et le nom de domaine
Gateway par défaut	■ Option **Récupérer automatiquement le default GW** : La TNC doit récupérer automatiquement le default gateway (passerelle par défaut) ■ Option **Définir manuellement le default gateway** : Saisir manuellement les adresses IP du default gateway (passerelle par défaut)

▶ Valider les modifications avec le bouton **OK** ou les ignorer avec le bouton **Quitter**

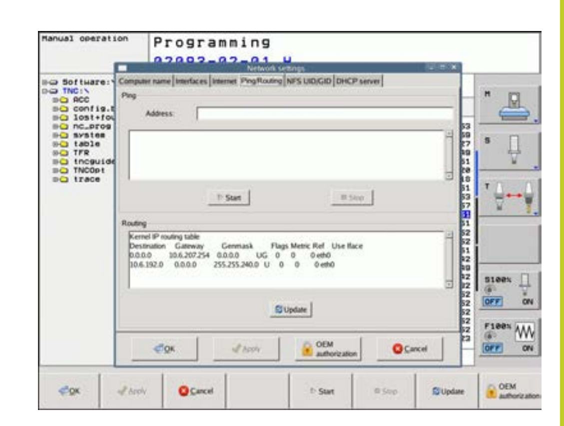
- L'onglet **Internet** est actuellement sans fonction.

Configuration	Signification
Proxy	■ **Connexion directe sur Internet / NAT** : La commande retransmet les demandes Internet au default gateway. Elles doivent être retransmises ensuite au moyen de network adress translation (p. ex. lors d'une connexion directe à un modem) ■ **Utiliser Proxy** : **Définir l'adresse** et le **port** du routeur Internet du réseau, demander à l'administrateur réseau
Télémaintenance	Le constructeur de la machine configure ici le serveur pour la télémaintenance. Ne faire des modifications qu'avec l'accord du constructeur de la machine



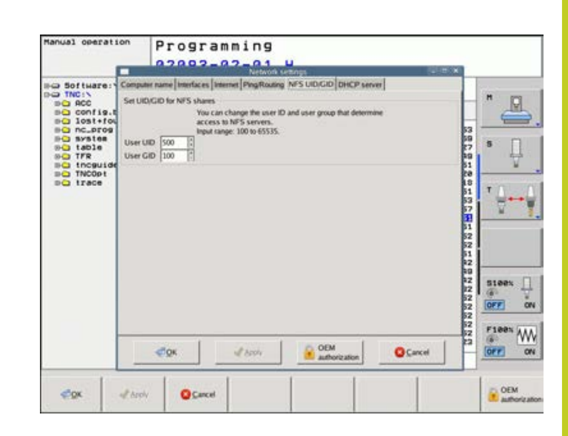
- Sélectionnez l'onglet **Ping/Routing** pour procéder au paramétrage du ping et du routing :

Configuration	Signification
Ping	Dans le champ **Adresse :** introduire l'adresse IP dont vous souhaitez vérifier une connexion réseau. Introduction : 4 nombres séparés par un point, p. ex. **160.1.180.20**. En alternative, vous pouvez aussi introduire le nom de l'ordinateur dont vous voulez vérifier la connexion ■ Bouton **Start** : démarrer la vérification, la TNC affiche les informations d'état dans le champ Ping ■ Bouton **Stop** : terminer la vérification
Routing	Pour les spécialistes réseaux : informations de l'état du système d'exploitation pour le routing actuel ■ Bouton **Actualiser** : Actualiser le routing

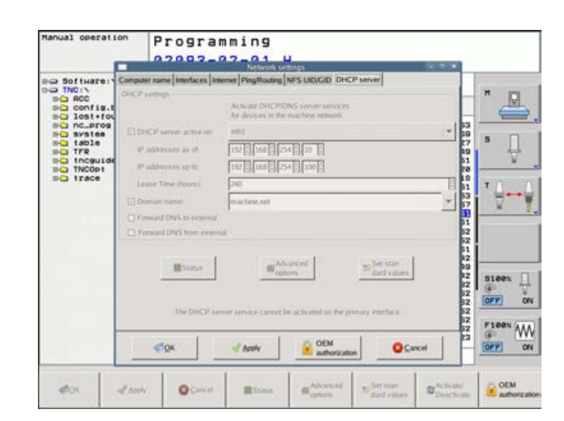


- Choisissez l'onglet **NFS UID/GID** pour introduire l'identification de l'utilisateur et du groupe :

Configuration	Signification
Initialiser UID/GID pour NFS-Shares	■ **Identification d'utilisateur (user ID)** : Définition de l'identification d'utilisateur qui permettra à l'utilisateur final d'accéder aux fichiers du réseau Demander la valeur à votre administrateur réseau ■ **Groupe ID** : Définition de l'identification du groupe qui permet d'accéder aux fichiers du réseau Demander la valeur à votre administrateur réseau



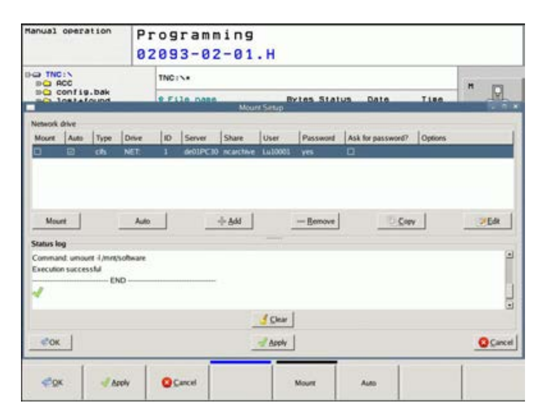
▶ **Serveur DHCP** : Réglages pour configuration automatique du réseau

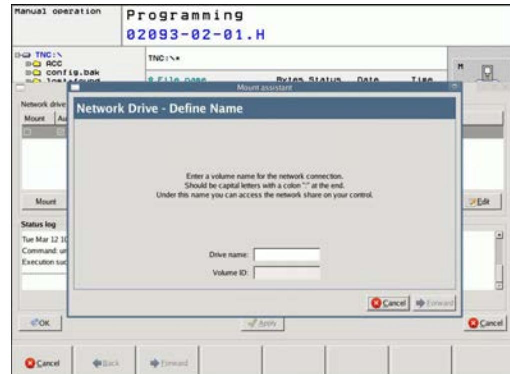


Configuration	Signification
Serveur DHCP :	■ **Adresses IP à partir de** : Définit à partir de quelle adresse IP la TNC doit trouver le pool des adresses IP dynamiques. Les valeurs en gris sont prises en compte par la TNC à partir de l'adresse IP statique de l'interface Ethernet définie. Celles-ci ne sont pas exploitables. ■ **Adresses IP à partir de** : Définit jusqu'à quelle adresse IP la TNC doit trouver le pool des adresses IP dynamiques. ■ **Lease time (heures)** : Durée pendant laquelle l'adresse IP dynamique est réservée à un client Si un client se manifeste pendant cette période, la TNC attribue alors à nouveau la même adresse IP dynamique. ■ **Nom de domaine** : En cas de besoin, vous pouvez donner ici un nom au réseau des machines. Cela est nécessaire si, p. ex., le même nom est attribué au réseau des machines et au réseau externe. ■ **Transfert du DNS vers l'extérieur** : Lorsque **IP Forwarding** est actif (onglet Interfaces), vous pouvez définir, avec l'option active, que la résolution des noms pour les appareils du réseau des machines peut être également utilisée par le réseau externe. ■ **Transfert du DNS de l'extérieur** : Lorsque **IP Forwarding** est actif (onglet Interfaces), vous pouvez définir, avec l'option active, que les demandes DNS TNS des appareils du réseau de machines puissent être également transférées au serveur de noms du réseau externe, dans la mesure où le serveur DNS du MC ne puisse pas répondre à la demande. ■ Bouton **Etat** : Visualiser les appareils qui sont connectés au réseau des machines avec une adresse IP dynamique. Vous pouvez également procéder aux paramétrages de ces appareils ■ Boutons **Options étendues** : Paramètres étendus pour le serveur DNS-/DHCP ■ Bouton **Init. valeurs par défaut** : Initialiser la configuration par défaut.

Configurations réseau spécifiques aux appareils

- Appuyez sur la softkey DEFINE MOUNT pour introduire les paramètres de réseau spécifiques aux appareils. Vous pouvez définir autant de configurations de réseau que vous souhaitez, mais vous ne pouvez en gérer simultanément que 7 au maximum





Configuration	Signification
Lecteur réseau	Liste de toutes les unités connectées du réseau. Dans les colonnes, la TNC affiche l'état des connexions réseaux. ■ **Mount** : Lecteur réseau connecté/ déconnecté ■ **Auto** : Connexion automatique/ manuelle du lecteur réseau ■ **Type** : Type de connexion réseau Cifs et nfs possibles ■ **Lecteur** : Identification du lecteur sur la TNC ■ **ID** : ID interne qui identifie si vous avez défini plusieurs connexions via un point de montage ■ **Serveur** : Nom du serveur ■ **Nom de répertoire** : Nom du répertoire sur le serveur auquel la TNC doit accéder ■ **Utilisateur** : Nom de l'utilisateur sur le réseau ■ **Mot de passe** : Mot de passe du lecteur réseau protégé ou non ■ **Demander le mot de passe** : Lors de la connexion, demander/ou non le mot de passe ■ **Options** : Affichage d'options de connexion supplémentaires La gestion des unités du réseau se fait au moyen des boutons de commande. Pour ajouter des lecteurs réseau, utiliser le bouton **Ajouter** : la TNC démarre alors l'assistant de connexion (une assistance par dialogue vous aide à saisir toutes les données requises)
Journal d'état	Affichage des informations d'état et messages d'erreur. Vous pouvez effacer le contenu de la fenêtre d'état avec le bouton vider.

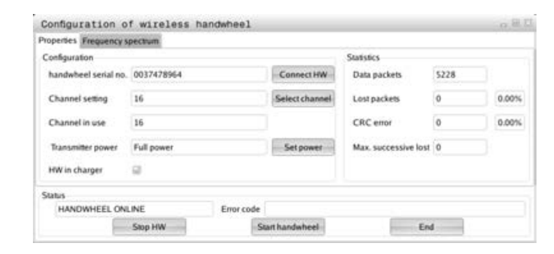
17.10 Configurer la manivelle radio HR 550 FS

Application

Avec la softkey PARAMETRES MANIVELLE RADIO, vous pouvez configurer la manivelle HR 550 FS. Fonctions disponibles :

- Affecter la manivelle à une station d'accueil
- Régler le canal
- Analyse du spectre de fréquences pour la détermination du canal qui convient le mieux
- Régler la puissance d'émission
- Informations statistiques de la qualité de transmission

Affecter la manivelle à une station d'accueil

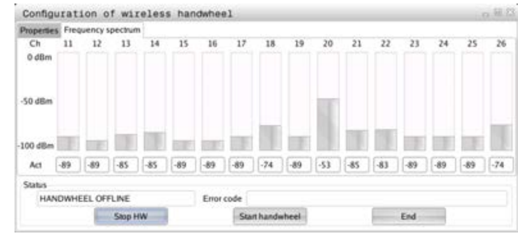


- ▶ Assurez-vous que la station d'accueil est connectée au hardware de la commande
- ▶ Posez la manivelle dans la station qui doit lui être affectée
- ▶ Sélectionner la fonction MOD : appuyer sur la touche MOD
- ▶ Commuter la barre des softkeys
  - ▶ Sélectionner le menu de la manivelle : appuyer sur la softkey PARAMÈTRES MANIVELLE RADIO
  - ▶ Cliquer sur le bouton **Affecter HR** : La TNC mémorise le numéro de série de la manivelle positionnée et l'affiche dans la fenêtre de configuration à gauche, à coté du bouton **Affecter HR**.
  - ▶ Mémoriser la configuration et quitter le menu : appuyer sur le bouton **FIN**

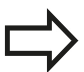
Régler le canal radio

Lors du démarrage automatique de la manivelle radio, la TNC essaie de choisir le canal qui délivre le signal le plus puissant. Si vous souhaitez choisir vous-même le canal radio, procédez de la façon suivante :

- Sélectionner la fonction MOD en appuyant sur la touche MOD
- Commuter la barre des softkeys
  - Sélectionner le menu de la manivelle : appuyer sur la softkey PARAMÈTRES MANIVELLE RADIO
  - Choisir l'onglet **Spectre fréquence** par un double-clique
  - Cliquer sur le bouton **Arrêter HR** : la TNC interrompt la connexion avec la manivelle et détermine le spectre de fréquences actuel pour les 16 canaux disponibles.
  - Repérer le numéro du canal qui indique le minimum de fréquentation (la plus petite barre)
  - Réactiver la manivelle radio avec le bouton **Start maniv.**
  - Choisir l'onglet **Propriétés** par un double-clique
  - Cliquer sur le bouton **Choisir canal** : la TNC affiche tous les numéros de canaux disponibles. En cliquant avec la souris, choisissez le numéro de canal dont la TNC a déterminé une fréquentation minimale
  - Mémoriser la configuration et quitter le menu : appuyer sur le bouton **FIN**

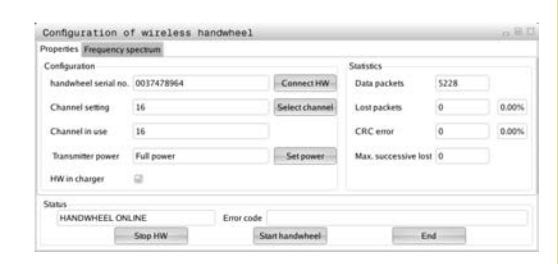


Régler la puissance d'émission

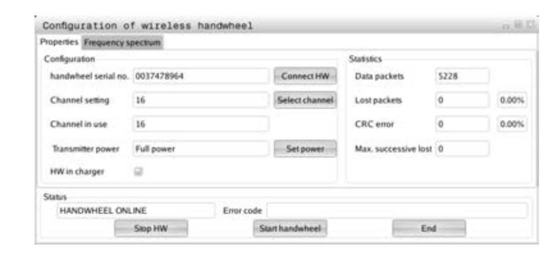


Notez que la portée de la manivelle radio diminue avec un affaiblissement de la puissance d'émission.

- Sélectionner la fonction MOD : appuyer sur la touche MOD
- Commuter la barre des softkeys
  - Sélectionner le menu de la manivelle : appuyer sur la softkey PARAMÈTRES MANIVELLE RADIO
  - Cliquer sur le bouton **Conf. puissance** : la TNC affiche les trois réglages de puissance disponibles. Sélectionner avec la souris le réglage souhaité
  - Mémoriser la configuration et quitter le menu : appuyer sur le bouton **FIN**



Statistique



Dans **Statistique**, la TNC indique les informations sur la qualité de transmission.

En présence d'une qualité de réception limitée qui ne peut plus garantir un arrêt fiable et sûr des axes, la manivelle radio réagit par un arrêt d'urgence.

La valeur affichée **Max. perdu ds séries** signale que la qualité de réception est limitée. La connexion risque d'être interrompue involontairement quand, en fonctionnement normal de la manivelle, la TNC indique à plusieurs reprises des valeurs supérieures à 2 dans la zone d'utilisation souhaitée. Pour remédier à ce risque, il est possible d'augmenter la puissance d'émission ou alors de changer de canal pour aller sur un canal moins fréquenté.

Dans ce cas, essayez d'améliorer la qualité de transmission en choisissant un autre canal (voir "Régler le canal radio", Page 545) ou en augmentant la puissance d'émission (voir "Régler la puissance d'émission", Page 545).

Vous pouvez faire afficher les données statistiques de la manière suivante :

- Sélectionner la fonction MOD en appuyant sur la touche MOD
- Commuter la barre des softkeys
  - Choisir le menu de configuration de la manivelle radio en appuyant sur la softkey PARAMÈTRES MANIVELLE RADIO : la TNC affiche le menu de configuration avec les données statistiques

18

Tableaux et résumés

18.1 Paramètres utilisateur spécifiques à la machine

Utilisation

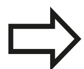
L'introduction des valeurs des paramètres s'effectue au moyen de l'**éditeur de configuration**.



Afin de pouvoir réaliser la configuration des fonctions machine pour l'utilisateur, le constructeur de votre machine peut définir des paramètres machine disponibles en tant que paramètres utilisateur. Le constructeur de votre machine peut également définir dans la TNC d'autres paramètres-machine qui ne figurent pas ci-après..

Consultez le manuel de votre machine.

Dans l'éditeur de configuration, les paramètres machine sont résumés dans une arborescence en tant qu'objets de paramètre. Chaque objet de paramètre porte un nom (p. ex. **CfgDisplayLanguage**) qui permet d'identifier la fonction du paramètre qui figure en dessous. Un objet de paramètre, appelé également entité, est identifié avec un „E“ dans le symbole du répertoire de l'arborescence. Afin d'être clairement identifiés, certains paramètres machine possèdent un nom de code. Celui-ci attribue au paramètre un groupe (p. ex. X pour l'axe X). Chacun des répertoires du groupe porte le nom de code et est identifié avec „K“ dans le symbole de répertoire.



Lorsque vous êtes dans l'éditeur de configuration des paramètres utilisateur, vous pouvez modifier la représentation des paramètres existants. Dans la configuration standard, les paramètres sont affichés associés à des textes explicatifs courts. Pour afficher le nom réel des paramètres, appuyez sur la touche de partage de l'écran et ensuite sur la softkey AFFICHER NOM DU SYSTEME. Procédez de la même manière pour revenir à l'affichage standard.

Les paramètres et les objets qui ne sont pas encore actifs sont représentés assortis d'une icône grise. Vous pouvez les activer avec la softkey AUTRES FONCTIONS et INSERER.

La TNC fait une liste continue des modifications dans laquelle sont mémorisées jusqu'à 20 modifications des données de configuration. Pour annuler les modifications, sélectionnez la ligne souhaitée et appuyez sur la softkey AUTRES FONCTIONS et REJETER LES MODIFICATIONS.

Appeler l'éditeur de configuration et modifier les paramètres

- Sélectionner le mode **Programmation**
- Appuyer sur la touche **MOD**
- Introduire le code **123**
- Modifier les paramètres
- Pour quitter l'éditeur de configuration, appuyer sur la softkey **FIN**
- Valider les modifications avec la softkey **MÉMORISER**

Au début de chaque ligne de l'arborescence des paramètres, la TNC affiche une icône indiquant des informations complémentaires. Signification des icônes :

- branche existe mais fermée
- branche ouverte
- objet vide, ne peut pas s'ouvrir
- paramètre-machine initialisé
- paramètre-machine non initialisé (optionnel)
- lecture possible, mais non éditable
- lecture impossible, non éditable

Le type d'objet de configuration est reconnaissable avec les symboles :

- Code (nom de groupe)
- Liste
- Entité ou objet de paramètre

Afficher l'aide

Avec la touche **HELP**, on peut afficher un texte d'aide pour chaque objet de paramètre ou chaque attribut.

Si le texte d'aide ne tient pas sur une seule page (affichage, p. ex. de 1/2 en haut à droite), on peut alors aller à la seconde page en appuyant sur la softkey **AIDE PAGE**.

Pour désactiver le texte d'aide, appuyer à nouveau sur la touche **HELP**.

En plus du texte d'aide, l'écran affiche aussi d'autres informations telles que l'unité de mesure, une valeur initiale, une sélection, etc.. Si le paramètre-machine sélectionné correspond à un paramètre présent dans la TNC, l'écran affiche alors aussi le numéro MP correspondant.

Liste des paramètres

Configuration des paramètres
DisplaySettings Configurations de l'affichage à l'écran Ordre chronologique des axes affichés [0] à [5] **En fonction des axes disponibles** Mode d'affichage de position dans la fenêtre de position **NOM** **EFF** **REFEFF** **REFNOM** **ER.P** **DIST** Mode d'affichage de position dans l'affichage d'état **NOM** **EFF** **REFEFF** **REFNOM** **ER.P** **DIST** Définition des signes séparant les valeurs décimales dans l'affichage de position **.** Affichage de l'avance en mode manuel **at axis key : n'afficher l'avance que si une touche de sens d'axe est actionnée** **always minimum : afficher l'avance en permanence** Affichage de la position de la broche dans l'affichage de position **during closed loop : n'afficher la position de la broche que si la broche est soumise à l'asservissement de position** **during closed loop and M5 : afficher la position de la broche si elle est asservie et si M5 est actif** Afficher ou masquer la softkey Tableau preset **True : la softkey Tableau preset n'est pas affichée** **False : afficher la softkey Tableau preset**

Configuration des paramètres

DisplaySettings

Résolution d'affichage des différents axes

Liste de tous les axes disponibles

Résolution d'affichage pour l'affichage de positions en mm ou degrés

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (option de logiciel Display step)
0.00001 (option de logiciel Display step)

Résolution d'affichage pour l'affichage de positions en pouces

0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (option de logiciel Display step)
0.00001 (option de logiciel Display step)

DisplaySettings

Définition de l'unité de mesure pour l'affichage

metric : utiliser le système métrique
inch : utiliser le système en pouces

DisplaySettings

Format des programmes CN et affichage des cycles

Programmation en Texte clair HEIDENHAIN ou en format DIN/ISO

HEIDENHAIN : introduction du programme en mode MDI, avec dialogue Texte Clair
ISO : introduction du programme en mode MDI, dans le format DIN/ISO

Représentation des cycles

TNC_STD : afficher les cycles avec des commentaires
TNC_PARAM : afficher les cycles sans commentaires

Configuration des paramètres
DisplaySettings Mode opératoire à la mise sous tension de la commande **True : afficher le message de coupure d'alimentation** **False : ne pas afficher le message de coupure d'alimentation**
DisplaySettings Configuration de la langue de dialogue CN et PLC Langue du dialogue CN **ANGLAIS** **ALLEMAND** **TCHEQUE** **FRANCAIS** **ITALIEN** **ESPAGNOL** **PORTUGAIS** **SUEDOIS** **DANOIS** **FINLANDAIS** **NEERLANDAIS** **POLONAIS** **HONGROIS** **RUSSE** **CHINOIS** **CHINESE_TRAD** **SLOVENE** **ESTONIEN** **COREEN** **LETTON** **NORVEGIEN** **ROUMAIN** **SLOVAQUE** **TURC** **LITUANIEN** Langue du dialogue PLC **Voir langue du dialogue CN** Langue des messages d'erreur PLC **Voir langue du dialogue CN** Langue de l'aide **Voir langue du dialogue CN**

Configuration des paramètres

DisplaySettings

Mode opératoire à la mise sous tension de la commande

Acquitter le message "Coupure d'alimentation"

TRUE : la procédure de démarrage ne continue qu'après l'acquittement du message

FALSE : le message "Coupure d'alimentation" ne s'affiche pas

Représentation des cycles

TNC_STD : afficher les cycles avec des commentaires

TNC_PARAM : afficher les cycles sans commentaires

DisplaySettings

Configurations du graphisme en temps réel

Type d'affichage du graphisme

High (sollicite bcp l'ordinateur) : la position des axes linéaires et rotatifs est prise en compte dans le graphisme en temps réel (3D)

Low : Seule, la position des axes linéaires est prise en compte dans le graphisme en temps réel (2 5D)

Disabled : le graphisme en temps réel est désactivé

ProbeSettings

Configuration du mode opératoire du palpage

Mode manuel : prise en compte de la rotation de base

TRUE : tenir compte d'une rotation de base lors du palpage

FALSE : toujours se déplacer en paraxial lors du palpage

Mode automatique : mesure multiple avec les fonctions de palpage

1 à 3 : nombre de palpages par opération de palpage

Mode automatique : zone de sécurité pour mesure multiple

0,002 à 0,999 [mm] : zone dans laquelle doit se trouver la valeur pour une mesure multiple

Configuration d'une tige ronde de palpage

Coordonnées du centre de la tige de palpage

[0] : coordonnées X du centre de la tige de palpage par rapport au point zéro machine

[1] : coordonnées Y du centre de la tige de palpage par rapport au point zéro machine

[2] : coordonnées Z du centre de la tige de palpage par rapport au point zéro machine

Distance d'approche au dessus de la tige de palpage pour le prépositionnement

0.001 à 99 999.9999 [mm] : distance d'approche dans le sens de l'axe d'outil

Zone de sécurité autour de la tige de palpage pour le prépositionnement

0.001 à 99 999.9999 [mm] : distance d'approche dans le plan perpendiculaire à l'axe d'outil

Configuration des paramètres

CfgToolMeasurement

Fonction M pour l'orientation de la broche

-1 : orientation broche directe par la CN
0 : fonction inactive
1 à 999 : numéro de la fonction M pour l'orientation de la broche

Sens de palpage pour l'étalonnage du rayon d'outil

X_positif, Y_positif, X_négatif, Y_négatif (en fonction de l'axe d'outil)

Ecart entre l'arête inférieure de l'outil et l'arête supérieure de la tige de palpage

0.001 à 99.9999 [mm] : décalage de la tige de palpage par rapport à l'outil

Avance rapide dans le cycle de palpage

10 à 300 000 [mm/min] : avance rapide dans le cycle de palpage

Avance de palpage lors de l'étalonnage d'outil

1 à 3000 [mm/min] : avance de palpage lors de l'étalonnage d'outil

Calcul de l'avance de palpage

ConstantTolerance : calcul de l'avance de palpage avec tolérance constante
VariableTolerance : calcul de l'avance de palpage avec tolérance variable
ConstantFeed : avance de palpage constante

Vitesse tangentielle max. admissible au tranchant de l'outil

1 à 129 [m/min] : vitesse de rotation tangentielle max. admissible de la fraise

Vitesse max. admissible lors de l'étalonnage d'outil

0 à 1000 [tours/min] : vitesse de rotation max. admissible

Erreur de mesure max. admissible lors de l'étalonnage d'outil

0.001 à 0.999 [mm] : première erreur de mesure max. admissible

Erreur de mesure max. admissible lors de l'étalonnage d'outil

0.001 à 0.999 [mm] : deuxième erreur de mesure max. admissible

Routine de palpage

MultiDirection : Palpage en provenance de plusieurs directions
SingleDirection Palpage en provenance d'une direction

Configuration des paramètres

ChannelSettings

CH_NC

Cinématique active

Cinématique à activer

Liste des cinématiques de la machine

Tolérances géométriques

Ecart autorisé pour le rayon du cercle

0.0001 à 0.016 [mm] : écart autorisé du rayon au point final du cercle par rapport au rayon au point initial

Configuration des cycles d'usinage

Facteur de recouvrement lors du fraisage de poche

0.001 à1.414 : Facteur de recouvrement pour le cycle 4 FRAISAGE DE POCHE et cycle 5 POCHE CRICULAIRE

Afficher le message d'erreur "Broche ?" si M3/M4 est inactive

on : délivrer le message d'erreur

off : ne pas délivrer le message d'erreur

Afficher le message d'erreur "Introduire profondeur négative"

on : délivrer le message d'erreur

off : ne pas délivrer le message d'erreur

Comportement d'approche de la paroi d'une rainure sur le corps d'un cylindre

LineNormal : approche sur une droite

Circle Tangential : approche avec mouvement circulaire

Fonction M pour l'orientation de la broche

-1 : orientation broche directe par la CN

0 : fonction inactive

1 à 999 : numéro de la fonction M pour l'orientation de la broche

Définir le comportement du programme CN

Annulation du temps d'usinage lors du démarrage du programme

True : le temps d'usinage est annulé

False : le temps d'usinage n'est pas annulé

Configuration des paramètres

Filtre de géométrie pour filtrer les éléments linéaires

Type de filtre strech

- off : aucun filtre actif

- ShortCut : ignorer certains points du polygone

- Average : le filtre de géométrie lisse les angles

Distance max. du contour filtré au contour non filtré

0 à10 [mm] : les points filtrés annulés sont à l'intérieur de la tolérance de la trajectoire à obtenir

Longueur max. de la course obtenue après filtrage

0 à 1000 [mm] : longueur sur laquelle agit le filtre de géométrie

Configurations de l'éditeur CN

Créer des fichiers de sauvegarde

TRUE : créer un fichier de sauvegarde après l'édition de programmes CN

FALSE : ne pas créer de fichier de sauvegarde après l'édition de programmes CN

Comportement du curseur après l'effacement de lignes

TRUE : après l'effacement, le curseur se trouve sur la ligne précédente (comportement iTNC)

FALSE : après l'effacement, le curseur se trouve sur la ligne suivante

Comportement du curseur à la première et dernière ligne

TRUE : retour du curseur autorisé au début / à la fin du programme

FALSE : retour du curseur interdit au début / à la fin du programme

Saut de ligne avec séquences multiples

ALL : toujours afficher toutes les lignes

ACT : n'afficher toutes les lignes que de la séquence active

NO : n'afficher toutes les lignes que si la séquence est en édition

Activer l'aide

TRUE : toujours afficher les figures d'aide pendant l'introduction des données

FALSE : n'afficher les figures d'aide que si la softkey AIDE CYCLES est sur ON. La softkey AIDE CYCLES OFF/ON est affichée en mode Programmation après avoir appuyé sur la touche "Partage d'écran"

Comportement de la barre des softkeys après l'introduction d'un cycle

TRUE : maintenir activée la barre de softkeys des cycles après avoir défini le cycle

FALSE : masquer la barre de softkeys des cycles après avoir défini le cycle

Message de demande de confirmation avec Effacer bloc

TRUE : afficher le message de demande de confirmation pour effacer une séquence CN

FALSE : ne pas afficher le message de demande de confirmation pour effacer une séquence CN

Configuration des paramètres

Numéro de ligne jusqu'à laquelle le programme CN doit être contrôlé

100 à 9999 : longueur de programme sur laquelle la géométrie doit être contrôlée

Programmation DIN/ISO : Pas de numérotation des séquences

0 à 250 : pas de numérotation selon lequel les séquences DIN/ISO sont créées dans le programme

Numéro de ligne jusqu'à laquelle le même élément Syntax est recherché

500 à 9999 : avec les touches fléchées, rechercher vers le haut et vers le bas les éléments avec curseur

Indication du chemin d'accès pour l'utilisateur final

Liste avec lecteurs et/ou répertoires

Les lecteurs et les répertoires enregistrés ici sont affichés par la TNC dans le gestionnaire de fichiers

Chemin d'émission FN 16 pour l'exécution du programme

Chemin pour émission FN 16 quand aucun chemin n'est défini dans le programme

Chemin d'émission FN 16 pour les modes Programmation et Test de programme

Chemin pour émission FN 16 quand aucun chemin n'est défini dans le programme

Configuration du gestionnaire de fichiers

Affichage des fichiers dépendants

MANUAL : les fichiers dépendants sont affichés

AUTOMATIC : les fichiers dépendants ne sont pas affichés

Temps universel (heure de Greenwich)

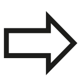
Décalage horaire par rapport au temps universel [h]

-12 à 13 : décalage horaire en heures par rapport à l'heure de Greenwich

Interface série : voir "Installer des interfaces de données", Page 532

18.2 Distribution des plots et câbles de raccordement pour les interfaces de données

Interface V.24/RS-232-C, appareils HEIDENHAIN



L'interface est conforme à la norme EN 50 178 **Isolation électrique du réseau**.

Avec utilisation du bloc adaptateur 25 broches :

TNC		**VB 365725-xx**			**Bloc adaptateur 310085-01**		**VB 274545-xx**		
mâle	Affectation	Br. fem.	Couleur	femelle	mâle	femelle	mâle	couleur	femelle
1	ne pas câbler	1		1	1	1	1	blanc/ brun	1
2	RXD	2	jaune	3	3	3	3	jaune	2
3	TXD	3	vert	2	2	2	2	vert	3
4	DTR	4	brun	20	20	20	20	brun	8
5	Signal GND	5	rouge	7	7	7	7	rouge	7
6	DSR	6	bleu	6	6	6	6		6
7	RTS	7	gris	4	4	4	4	gris	5
8	CTR	8	rose	5	5	5	5	rose	4
9	ne pas câbler	9					8	violet	20
boît.	blindage ext.	boîtier	blindage extérieur	boîtier	boîtier	boîtier	boîtier	blindage extérieur	boîtier

Avec utilisation du bloc adaptateur 9 broches :

TNC		**VB 355484-xx**			**Bloc adaptateur 363987-02**		**VB 366964-xx**		
mâle	repérage des broches	femelle	couleur	mâle	femelle	mâle	femelle	Couleur	femelle
1	ne pas câbler	1	rouge	1	1	1	1	rouge	1
2	RXD	2	jaune	2	2	2	2	jaune	3
3	TXD	3	blanc	3	3	3	3	blanc	2
4	DTR	4	brun	4	4	4	4	brun	6
5	signal GND	5	noir	5	5	5	5	noir	5
6	DSR	6	violet	6	6	6	6	violet	4
7	RTS	7	gris	7	7	7	7	gris	8
8	CTR	8	blanc/vert	8	8	8	8	blanc/vert	7
9	ne pas câbler	9	vert	9	9	9	9	vert	9
boîtier	blindage extérieur	boîtier	blindage extérieur	boîtier	boîtier	boîtier	boîtier	blindage extérieur	boîtier

Appareils autres que HEIDENHAIN

Le repérage des broches d'un appareil d'une marque étrangère peut être différent de celui d'un appareil HEIDENHAIN.

Il dépend de l'appareil et du type de transmission. Utilisez le repérage des broches du bloc adaptateur du tableau ci-dessous.

Bloc adaptateur 363987-02		**VB 366964-xx**		
femelle	mâle	femelle	couleur	femelle
1	1	1	rouge	1
2	2	2	jaune	3
3	3	3	blanc	2
4	4	4	brun	6
5	5	5	noir	5
6	6	6	violet	4
7	7	7	gris	8
8	8	8	blanc/ vert	7
9	9	9	vert	9
boîtier	boîtier	boîtier	blindage ext.	boîtier

Prise femelle RJ45 pour Interface Ethernet

Longueur de câble max. :

- non blindé : 100 m
- blindé : 400 m

Broche	Signal	Description
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	libre	
5	libre	
6	REC–	Receive Data
7	libre	
8	libre	

18.3 Informations techniques

Signification des symboles

- ■ Standard
- □ Option d'axe
- **1** Option de logiciel 1
- **2** Option de logiciel 2
- **x** Option de logiciel, sauf option de logiciel 1 et option de logiciel 2

Fonctions utilisateur		
Description sommaire	■	Version standard : 3 axes plus broche asservie
	□	axe auxiliaire pour 4 axes plus broche asservie
	□	axe auxiliaire pour 5 axes plus broche asservie
Introduction des programmes	en Texte clair HEIDENHAIN et DIN/ISO	
Données de positions	■	Positions nominales pour droites et cercles en coordonnées cartésiennes ou polaires
	■	Cotation en absolu ou en incrémental
	■	Affichage et introduction en mm ou en pouces
Corrections d'outils	■	Rayon d'outil dans le plan d'usinage et longueur d'outil
	x	Calcul anticipé du contour (jusqu'à 99 séquences) avec correction de rayon (M120)
Tableaux d'outils	Plusieurs tableaux d'outils avec nombre d'outils au choix	
Vitesse de contournage constante	■	se référant à la trajectoire au centre de l'outil
	■	se référant au tranchant de l'outil
Fonctionnement parallèle	Création d'un programme avec aide graphique pendant l'exécution d'un autre programme	
Usinage 3D (option de logiciel 2)	**2**	Guidage du mouvement pratiquement sans à-coups
	2	Correction d'outil 3D via les vecteurs normaux à la surface
	2	Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant le déroulement du programme ; la position de la pointe de l'outil reste inchangée (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Maintenir l'outil perpendiculairement au contour
	2	Correction du rayon d'outil perpendiculaire au sens du déplacement et au sens de l'outil
Usinage avec plateau circulaire (option de logiciel 1)	**1**	Programmation de contours sur le développé d'un cylindre
	1	Avance en mm/min.

Fonctions utilisateur		
Eléments du contour	■	Droite
	■	Chanfrein
	■	Trajectoire circulaire
	■	Centre de cercle
	■	Rayon du cercle
	■	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
	■	Arrondi d'angle
Approche et sortie du contour	■	sur une droite : tangentielle ou perpendiculaire
	■	sur un cercle
Programmation flexible de contours FK	x	Programmation flexible de contours FK, en Texte clair HEIDENHAIN avec aide graphique, pour les pièces dont la cotation des plans n'est pas conforme à la CN
Sauts dans le programme	■	Sous-programmes
	■	Répétition de parties de programme
	■	Programme au choix comme sous-programme
Cycles d'usinage	■	Cycles de perçage, taraudage avec ou sans mandrin de compensation
	■	Ebauche de poche rectangulaire ou circulaire
	x	Cycles de perçage pour perçage profond, alésage à l'alésoir/à l'outil et lamage
	x	Cycles de fraisage de filets intérieurs ou extérieurs
	x	Finition de poche rectangulaire ou circulaire
	x	Cycles d'usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauches
	x	Cycles de fraisage de rainures droites ou circulaires
	x	Motifs de points sur un cercle ou sur une grille
	x	Poche de contour, parallèle au contour
	x	Tracé de contour
	x	En plus, des cycles constructeurs – spécialement développés par le constructeur de la machine – peuvent être intégrés
Conversion des coordonnées	■	Décalage du point zéro, rotation, image miroir
	■	Facteur échelle (spécifique à un axe)
	1	Inclinaison du plan d'usinage (option de logiciel 1)
Paramètres Q Programmation avec variables	■	Fonctions arithmétiques =, +, –, *, /, sin α, cos α, racine carrée
	■	Opérations logiques (=, ≠, <, >)
	■	Calcul entre parenthèses
	■	tan α, arcsin, arccos, arctan, a^n, e^n, In, log, valeur absolue d'un nombre, constante π, inverser, ignorer certains chiffres avant et après la virgule
	■	Fonctions de calcul d'un cercle
	■	Paramètre string

Fonctions utilisateur		
Aides à la programmation	■	Calculatrice
	■	Liste complète de tous les messages d'erreur en instance
	■	Fonction d'aide contextuelle en cas de messages d'erreur
	■	Aide graphique pour la programmation des cycles
	■	Séquences de commentaires dans le programme CN
Teach In	■	Les positions effectives sont directement transférées au programme CN
Graphique de test Modes de représentation	x	Simulation graphique de l'usinage, y compris si un autre programme est en cours d'exécution
	x	Vue de dessus / représentation dans 3 plans / représentation 3D / graphique filaire 3D
	x	Agrandissement d'un détail
Graphique de programmation	■	En mode Programmation, les séquences CN introduites sont affichées simultanément (graphique filaire 2D), y compris si un autre programme est en cours d'exécution
Graphique d'usinage Modes de représentation	x	Représentation graphique du programme exécuté en vue de dessus / avec représentation dans 3 plans / représentation 3D
Temps d'usinage	■	Calcul du temps d'usinage en mode "Test de programme"
	■	Affichage du temps d'usinage actuel dans les modes Exécution du programme
Réaccostage du contour	■	Amorce de séquence à n'importe quelle séquence du programme et approche de la position nominale pour poursuivre l'usinage
	■	Interruption du programme, quitter et réaborder le contour
Tableaux de points zéro	■	Plusieurs tableaux de points zéro pour mémoriser les points zéro associés à une pièce
Cycles palpeurs	x	Etalonnage du palpeur
	x	Compensation manuelle ou automatique du désalignement de la pièce
	x	Initialisation manuelle ou automatique du point d'origine
	x	Mesure automatique des pièces
	x	Cycles d'étalonnage automatique des outils

Caractéristiques techniques		
Composants	■	Panneau de commande
	■	Ecran plat couleur TFT avec softkeys
Mémoire de programmes	■	2 Go
Finesse d'introduction et résolution d'affichage	■	jusqu'à 0,1 µm pour les axes linéaires
	■	jusqu'à 0,01 µm pour les axes linéaires (avec option #23)
	■	jusqu'à 0,000 1° sur les axes angulaires
	■	jusqu'à 0,000 01° pour les axes rotatifs (avec option #23)
Plage d'introduction	■	999 999 999 mm ou 999 999 999° max.
Interpolation	■	Droite sur 4 axes
	■	Cercle sur 2 axes
	■	Hélice : superposition de trajectoire circulaire et de droite
	■	Hélice : superposition de trajectoire circulaire et de droite
Temps de traitement des séquences Droite 3D sans correction de rayon	■	1,5 ms
Asservissement des axes	■	Finesse d'asservissement de position : période de signal du système de mesure de position/1024
	■	Temps de cycle pour l'asservissement de position : 3 ms
	■	Temps de cycle pour le régulateur de vitesse de rotation : 200 µs
Course de déplacement	■	100 m max. (3 937 pouces)
Vitesse de rotation broche	■	Max 100 000 tours/min. (consigne de vitesse analogique)
Compensation d'erreurs	■	Compensation linéaire et non-linéaire des défauts d'axes, jeu, pointes à l'inversion sur trajectoires circulaires, dilatation thermique
	■	Gommage de glissière
Interfaces de données	■	V.24 / RS-232-C, 115 kbauds max.
	■	Interface de données étendue avec protocole LSV-2 pour commande à distance de la TNC via l'interface de données avec logiciel HEIDENHAIN TNCremo
	■	Interface Ethernet 100 Base T env. 40 à 80 Mo/s (dépend du type de fichier et de l'encombrement du réseau)
	■	3 x USB 2.0
Température ambiante	■	de service : 0°C à +45°C
	■	de stockage : -30°C à +70°C

Accessoires		
Manivelles électroniques	■	une HR 550 FS : manivelle radio portable avec affichage ou
	■	une HR 520 : manivelle portable avec affichage ou
	■	une HR 420 : manivelle portable avec affichage ou
	■	une HR 410 : manivelle portable ou
	■	une HR 130 : manivelle encastrable ou
	■	jusqu'à trois HR 150 : manivelles encastrables via l'adaptateur de manivelles HRA 110
Systèmes de palpage	■	TS 220 : palpeur 3D à commutation avec raccordement par câble ou
	■	TS 440 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge
	■	TS 444 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge, sans pile
	■	TS 640 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge
	■	TS 740 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge, de haute précision
	■	TT 140 : palpeur 3D à commutation pour l'étalonnage d'outils
	■	TT 449 : palpeur 3D à commutation et transmission infrarouge pour l'étalonnage d'outils

Options hardware		
	■	1. Axe auxiliaire pour 4 axes et broche
	■	2. Axe auxiliaire pour 5 axes et broche

Option de logiciel 1 (numéro d'option #08)		
Usinage avec plateau circulaire	■	Programmation de contours sur le développé d'un cylindre
	■	Avance en mm/min
Conversions de coordonnées	■	Inclinaison du plan d'usinage
Interpolation	■	Cercle dans 3 axes avec plan incliné (cercle dans l'espace)

Option de logiciel 2 (numéro d'option #09)		
Usinage 3D	■	Guidage du mouvement pratiquement sans à-coups
	■	Correction d'outil 3D via les vecteurs normaux à la surface
	■	Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant le déroulement du programme ; la position de la pointe de l'outil reste inchangée (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	■	Maintenir l'outil perpendiculairement au contour
	■	Correction du rayon d'outil perpendiculaire au sens du déplacement et au sens de l'outil
Interpolation	■	Droite sur 5 axes (licence d'exportation requise)

Option de logiciel Touch probe function (numéro d'option #17)	
Cycles palpeurs	■ Compensation du désaxage de l'outil en mode Manuel ■ Compensation du désaxage de l'outil en mode Automatique ■ Initialisation du point d'origine en mode Manuel ■ Initialisation du point d'origine en mode Automatique ■ Mesure automatique des pièces ■ Etalonnage automatique des outils

HEIDENHAIN DNC (numéro d'option #18)	
	■ Communication avec applications PC externes au moyen de composants COM

Option de logiciel Advanced programming features (numéro d'option #19)	
Programmation flexible de contours FK	■ Programmation en Texte clair HEIDENHAIN avec aide graphique pour les pièces dont la cotation des plans n'est pas conforme aux CN
Cycles d'usinage	■ Perçage profond, alésage à l'alésoir, alésage à l'outil, lamage, centrage (cycles 201 - 205, 208, 240, 241) ■ Filetages intérieurs et extérieurs (cycles 262 - 265, 267) ■ Finition de poches et tenons rectangulaires et circulaires (cycles 212 - 215, 251-257) ■ Usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauches (cycles 230 - 232) ■ Rainures droites et circulaires (cycles 210, 211, 253, 254) ■ Motifs de points sur un cercle ou une grille (cycles 220, 221) ■ Tracé de contour, contour de poche – y compris parallèle au contour (cycles 20 - 25) ■ Des cycles constructeur (personnalisés par le constructeur de la machine) peuvent être intégrés

Option de logiciel Advanced grafic features (numéro d'option #20)	
Graphique de test et graphique d'usinage	■ Vue de dessus ■ Représentation dans trois plans ■ Représentation 3D

Option de logiciel 3 (numéro d'option #21)	
Correction d'outil	■ M120 : calcul anticipé du contour (jusqu'à 99 séquences) avec correction de rayon (LOOK AHEAD)
Usinage 3D	■ M118 : superposer un déplacement avec la manivelle pendant l'exécution du programme

Option de logiciel Gestion de palettes (numéro d'option #22)	
	■ Gestion de palettes

Display step (numéro d'option #23)	
Finesse d'introduction et résolution d'affichage	■ Axes linéaires jusqu'à 0,01 µm ■ Axes angulaires jusqu'à 0,00001°

Option de logiciel Langues de dialogues supplémentaires (numéro d'option #41)	
Langues de dialogue supplémentaires	■ Slovène ■ Norvégien ■ Slovaque ■ Letton ■ Coréen ■ Estonien ■ Turc ■ Roumain ■ Lituanien

Option de logiciel Convertisseur DXF (numéro d'option #42)	
Extraction de programmes de contours et de positions d'usinage à partir de données DXF Extraction de contours partiels à partir de programmes conversationnels Texte clair	■ Format DXF accepté : AC1009 (AutoCAD R12) ■ Pour contours et modèles de points ■ Définition pratique du point d'origine ■ Sélection graphique de contours partiels à partir de programmes en dialogue Texte clair

Option de logiciel KinematicsOpt (numéro d'option 48)	
Cycles palpeurs pour contrôler et optimiser automatiquement la cinématique de la machine.	■ Sauvegarder/restaurer la cinématique active ■ Contrôler la cinématique active ■ Optimiser la cinématique active

Option de logiciel CTC Cross Talk Compensation (numéro d'option #141)	
Compensation de couplages d'axes	■ Acquisition d'écart de position d'ordre dynamique dû aux accélérations d'axes ■ Compensation de TCPs

Option de logiciel PAC, adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position (numéro d'option #142)	
Adaptation des paramètres d'asservissement	■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position des axes dans l'espace de travail ■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la vitesse ou de l'accélération d'un axe

Option de logiciel LAC, adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la charge (numéro d'option #143)	
Adaptation dynamique des paramètres d'asservissement	■ Calcul automatique de la masse des pièces et des forces de friction ■ Pendant l'usinage, les paramètres de précommande adaptative sont adaptés en permanence à la masse actuelle de la pièce.

Option de logiciel Active Chatter Control ACC (Suppression des vibrations) (numéro d'option #145)
Fonction entièrement automatique pour éviter les saccades pendant l'usinage

Formats d'introduction et unités des fonctions TNC	
Positions, coordonnées, rayons de cercles, longueurs de chanfreins	-99 999.9999 à +99 999.9999 (5,4 : chiffres avant la virgule, chiffres après la virgule) [mm]
Numéros d'outils	0 à 32 767,9 (5,1)
Noms d'outils	16 caractères, écrits entre “ “ avec **TOOL CALL**. Caractères spéciaux autorisés : #, $, %, &, -
Valeurs Delta des corrections d'outils	-99,9999 à +99,9999 (2,4) [mm]
Vitesses de rotation broche	0 à 99 999,999 (5.3) [tours/min.]
Avances	0 à 99 999,999 (5,3) [mm/min] ou [mm/dent] ou [mm/tour]
Temporisation dans le cycle 9	0 à 3 600,000 (4,3) [s]
Pas de vis dans divers cycles	-99,9999 à +99,9999 (2,4) [mm]
Angle pour orientation de la broche	0 à 360,0000 (3,4) [°]
Angle des coordonnées polaires, rotation, inclinaison du plan d'usinage	-360,0000 à 360,0000 (3,4) [°]
Angle des coordonnées polaires pour l'interpolation hélicoïdale (CP)	-5 400,0000 à 5 400,0000 (4,4) [°]
Numéros de points zéro dans le cycle 7	0 à 2 999 (4,0)
Facteur échelle dans les cycles 11 et 26	0,000001 à 99,999999 (2,6)
Fonctions auxiliaires M	0 à 999 (4,0)
Numéros de paramètres Q	0 à 1999 (4,0)
Valeurs des paramètres Q	-99 999,9999 à +99 999,9999 (9.6)
Vecteurs normaux N et T pour la correction 3D	-9,99999999 à +9,99999999 (1,8)
Marques (LBL) pour sauts de programmes	0 à 999 (5,0)
Marques (LBL) pour sauts de programmes	N'importe quelle chaîne de texte entre guillemets (“ ”)
Nombre de répétitions de parties de programme REP	1 à 65 534 (5,0)
Numéro d'erreur avec la fonction des paramètres Q FN14	0 à 1 199 (4,0)

18.4 Tableaux récapitulatifs

Cycles d'usinage

Numéro de cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL
7	Décalage du point zéro	■	
8	Image miroir	■	
9	Temporisation	■	
10	Rotation	■	
11	Facteur échelle	■	
12	Appel de programme	■	
13	Orientation broche	■	
14	Définition du contour	■	
19	Inclinaison du plan d'usinage	■	
20	Données de contour SL II	■	
21	Pré-perçage SL II		■
22	Evidement SL II		■
23	Finition en profondeur SL II		■
24	Finition latérale SL II		■
25	Tracé de contour		■
26	Facteur échelle spécifique par axe	■	
27	Corps d'un cylindre		■
28	Rainurage sur le corps d'un cylindre		■
29	Corps d'un cylindre, ilot oblong		■
32	Tolérance	■	
200	Perçage		■
201	Alésage à l'alésoir		■
202	Alésage à l'outil		■
203	Perçage universel		■
204	Lamage en tirant		■
205	Perçage profond universel		■
206	Taraudage avec mandrin de compensation, nouveau		■
207	Taraudage rigide, nouveau		■
208	Fraisage de trous		■
209	Taraudage avec brise-copeaux		■
220	Motifs de points sur un cercle	■	
221	Motifs de points sur grille	■	
230	Fraisage ligne à ligne		■
231	Surface réglée		■
232	Fraisage multipasses		■
240	Centrage		■

Numéro de cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL
241	Perçage monolèvre		■
247	Initialisation du point d'origine	■	
251	Poche rectangulaire, usinage intégral		■
252	Poche circulaire, usinage intégral		■
253	Rainurage		■
254	Rainure circulaire		■
256	Tenon rectangulaire, usinage intégral		■
257	Tenon circulaire, usinage intégral		■
262	Fraisage de filets		■
263	Filetage sur un tour avec chanfrein		■
264	Filetage avec perçage		■
265	Filetage hélicoïdal avec perçage		■
267	Filetage externe sur tenons		■

Fonctions auxiliaires

M	Effet Action sur séquence	au début	à la fin	Page
M0	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage		■	339
M1	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage		■	524
M2	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage Effacer l'affichage d'état (dépend du paramètre machine)/saut à la séquence 1		■	339
M3 M4 M5	Broche MARCHE dans le sens horaire Broche MARCHE dans le sens anti-horaire ARRET Broche	■ ■	 ■	339
M6	Changement d'outil/ARRET exécution du programme (en fonction du paramètre machine)/ARRET broche		■	339
M8 M9	MACHE Arrosage ARRET Arrosage	■	 ■	339
M13 M14	Broche MARCHE dans le sens horaire/MARCHE Arrosage Broche MARCHE dans le sens anti-horaire/MARCHE Arrosage	■ ■		339
M30	Fonction dito M2		■	339
M89	Fonction auxiliaire libre **ou** appel de cycle, effet modal (en fonction du paramètre machine)	■	 ■	Manuel d'utilisation des cycles
M91	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent au point zéro machine	■		340
M92	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur de la machine, par exemple à la position de changement d'outil	■		340
M94	Réduction de l'affichage de position angulaire à une valeur inférieure à 360°	■		408
M97	Usinage de petits éléments de contour		■	343

M	Effet	Action sur séquence au début	Action sur séquence à la fin	Page
M98	Usinage complet de contours ouverts		■	344
M99	Appel de cycle non modal		■	Manuel d'utilisation des cycles
M101	Remplacement automatique d'un outil par un outil jumeau au terme du temps d'utilisation		■	171
M102	Annuler M101		■	
M107	Inhiber le message d'erreur pour les outils jumeaux avec surépaisseur		■	171
M108	Annuler M107		■	
M109	Vitesse constante de contournage au tranchant de l'outil (augmentation et diminution de l'avance)	■		347
M110	Vitesse constante de contournage au tranchant de l'outil (uniquement diminution de l'avance)	■		
M111	Annuler M109/M110		■	
M116	Avance sur les axes rotatifs en mm/min	■		406
M117	Annuler M116		■	
M118	Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme	■		350
M120	Pré-calcul d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)	■		348
M126	Déplacer les axes rotatifs avec optimisation de la course	■		407
M127	Annuler M126		■	
M128	Conserver la position de la pointe d'outil au moment de positionner les axes inclinés (TCPM)	■		409
M129	Annuler M128		■	
M130	Séquence de positionnement : les points se réfèrent au système de coordonnées non incliné	■		342
M138	Sélection d'axes inclinés	■		412
M140	Dégagement du contour dans le sens de l'axe d'outil	■		352
M143	Effacer la rotation de base	■		354
M144	Prise en compte de la cinématique de la machine dans les positions EFF/NOM en fin de séquence	■		413
M145	Annuler M144		■	
M141	Annuler la surveillance du palpeur	■		353
M148	Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN	■		355
M149	Annuler M148		■	

18.5 Fonctions de la TNC 620 et de l'iTNC 530

Comparaison : caractéristiques techniques

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Axes	6 au maximum	18 au maximum
Finesse d'introduction et résolution :		
■ Axes linéaires	■ 0,1µm, 0,01 µm avec option 23	■ 0,1 µm
■ Axes rotatifs	■ 0,001°, 0,00001° avec option 23	■ 0,0001°
Boucle d'asservissement pour broche haute fréquence et moteur couple/linéaire	Avec option 49	Avec option 49
Affichage	Ecran plat couleurs TFT 15,1 pouces	Ecran plat couleurs TFT 15,1 pouces, en option 19 pouces TFT
Support mémoire pour programmes CN et PLC, et fichiers-système	Carte mémoire Compact Flash	Disque dur
Mémoire de programmes CN	2 Go	> 21 Go
Temps de traitement des séquences	1,5 ms	0,5 ms
Système d'exploitation HeROS	Oui	Oui
Système d'exploitation Windows XP	Non	Option
Interpolation :		
■ Droite	■ 5 axes	■ 5 axes
■ Cercle	■ 3 axes	■ 3 axes
■ Hélice	■ Oui	■ Oui
■ Spline	■ Non	■ Oui avec option 9
Hardware	compact dans le panneau de commande ou modulaire dans l'armoire électrique	Modulaire dans l'armoire électrique

Comparaison : interfaces des données

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Ethernet gigaoctet 1000BaseT	X	X
Interface série RS-232-C	X	X
Interface série RS-422	-	X
Interface USB	X (USB 2.0)	X (USB 2.0)

Comparaison : accessoires

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Manivelles électroniques		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 via HRA 110	■ X	■ X
Palpeurs		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
PC industriel **IPC 61xx**	–	X

Comparaison : Logiciel d'ordinateur portable

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Logiciel du poste de programmation	Disponible	Disponible
TNCremoNT pour la transmission des données et **TNCbackup** pour leur sauvegarde	Disponible	Disponible
TNCremoPlus, logiciel de transfert des données avec Live Screen	Disponible	Disponible
RemoTools SDK 1.2 : bibliothèque de fonctions pour le développement d'applications personnalisées en vue de communiquer avec les commandes HEIDENHAIN	Disponibilité limitée	Disponible
virtualTNC : composants de la commande pour machine virtuelle	Non disponible	Disponible
ConfigDesign : logiciel de configuration de la commande	Disponible	Non disponible
TeleService : logiciel de diagnostic et de maintenance à distance	Disponible	Disponible

Comparaison : fonctions spécifiques à la machine

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Commutation de zone de déplacement	Fonction non disponible	Fonction disponible
Motorisation centrale (1 moteur pour plusieurs axes machine)	Fonction disponible	Fonction disponible
Mode axe C (le moteur de broche commande l'axe rotatif)	Fonction disponible	Fonction disponible
Changement automatique de tête de fraisage	Fonction non disponible	Fonction disponible
Gestion des têtes à renvoi d'angle	Fonction non disponible	Fonction disponible
Identification d'outils Balluf	Fonction disponible (avec Python)	Fonction disponible
Gestion de plusieurs magasins d'outils	Fonction disponible	Fonction disponible
Gestion d'outils avancée avec Python	Fonction disponible	Fonction disponible

Comparaison : Fonctions utilisateur

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Introduction des programmes		
■ En dialogue Texte clair HEIDENHAIN	■ X	■ X
■ En DIN/ISO	■ X	■ X
■ Avec smarT.NC	■ –	■ X
■ Avec éditeur ASCII	■ X, éditable directement	■ X, éditable après conversion
Données de positions		
■ Position nominale pour droite et cercle en coordonnées cartésiennes	■ X	■ X
■ Position nominale pour droite et cercle en coordonnées polaires	■ X	■ X
■ Cotation en absolu ou en incrémental	■ X	■ X
■ Affichage et introduction en mm ou en pouces	■ X	■ X
■ Définir la dernière position d'outil en tant que pôle (séquence CC vide)	■ X (message d'erreur quand la prise en compte du pôle est incertaine)	■ X
■ Vecteur normal à la surface (**LN**)	■ X	■ X
■ Séquences spline **SPL**	■ –	■ X, avec option 09

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Correction d'outil		
■ Dans le plan d'usinage et longueur d'outil ■ Calcul anticipé du contour jusqu'à 99 séquences avec correction de rayon ■ Correction tridimensionnelle du rayon d'outil	■ X ■ X, avec option #21 ■ X, avec option #09	■ X ■ X ■ X, avec option 09
Tableau d'outils		
■ Mémorisation centralisée des données d'outils ■ Plusieurs tableaux d'outils avec nombre d'outils au choix ■ Gestion souple des types d'outil ■ Outils avec sélection filtrée de l'affichage ■ Fonction de tri ■ Nom de colonne ■ Fonction de copie : écrasement ciblé de données d'outils ■ Vue du formulaire ■ Echange des tableaux d'outils entre la TNC 620 et la iTNC 530	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ En partie avec _ ■ X ■ Commutation par touche de partage d'écran ■ X	■ X ■ X ■ – ■ – ■ – ■ En partie avec **-** ■ X ■ Commutation par softkey ■ Impossible
Tableau des palpeurs pour la gestion des divers palpeurs 3D	X	–
Créer un fichier d'utilisation des outils, vérifier la disponibilité	X	X
Tableaux de données de coupe : calcul automatique de la vitesse de rotation broche et de l'avance en fonction des tableaux technologiques	–	X
Définition des divers tableaux	■ Tableaux à définition libre (extension .TAB) ■ Lecture et écriture au moyen des fonctions FN ■ au moyen des données de configuration paramétrables ■ Les noms de tableaux doivent commencer par une lettre ■ Lecture et écriture au moyen des fonctions SQL	■ Tableaux à définition libre (extension .TAB) ■ Lecture et écriture au moyen des fonctions FN

18.5 Fonctions de la TNC 620 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Vitesse de contournage constante se référant à la trajectoire du centre de l'outil ou au tranchant de l'outil	X	X
Fonctionnement parallèle : création d'un programme pendant l'exécution d'un autre programme	X	X
Programmation d'axes de comptage	X	X
Inclinaison du plan d'usinage (cycle 19, fonction PLANE)	X, option #08	X, option #08
Usinage avec plateau circulaire :		
■ Programmation de contours sur le développé d'un cylindre		
■ Corps de cylindre (cycle 27)	■ X, option #08	■ X, option #08
■ Corps de cylindre, rainure (cycle 28)	■ X, option #08	■ X, option #08
■ Corps de cylindre, ilot oblong (cycle 29)	■ X, option #08	■ X, option #08
■ Corps de cylindre, contour externe (cycle 39)	■ –	■ X, option #08
■ Avance en mm/min ou tr/min	■ X, option #08	■ X, option #08
Déplacement dans la direction de l'axe d'outil		
■ Mode manuel (menu 3D-ROT)	■ X	■ X, fonction FCL2
■ Pendant une interruption de programme	■ X	■ X
■ Superposition de la manivelle	■ X	■ X, option #44
Approche et sortie du contour sur une droite ou sur un cercle	X	X
Introduction d'avance :		
■ **F** (mm/min), rapide **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** avance par tour (mm/tour)	■ X	■ X
■ **FZ** (avance par dent)	■ X	■ X
■ **FT** (temps en secondes pour le déplacement)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (avec le potentiomètre d'avance actif : temps en secondes pour le déplacement)	■ –	■ X
Programmation flexible de contours FK		
■ Programmation des pièces avec une cotation non orientée CN	■ X, option #19	■ X
■ Conversion de programme FK en dialogue Texte clair	■ –	■ X
Sauts de programme :		
■ Nombre max. de numéros de label	■ 9999	■ 1000
■ Sous-programmes	■ X	■ X
■ Niveau d'imbrication des sous-programmes	■ 20	■ 6
■ Répétitions de parties de programme	■ X	■ X
■ Programme au choix comme sous-programme	■ X	■ X

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Programmation des paramètres Q :		
■ Fonctions mathématiques standard	■ X	■ X
■ Introduction de formules	■ X	■ X
■ Traitement de chaîne de caractères	■ X	■ X
■ Paramètres locaux **QL**	■ X	■ X
■ Paramètres rémanents **QR**	■ X	■ X
■ Modifier les paramètres lors de l'interruption de programme	■ X	■ X
■ FN15 : PRINT	■ –	■ X
■ FN25 : PRESET	■ –	■ X
■ FN26 : TABOPEN	■ X	■ X
■ FN27 : TABWRITE	■ X	■ X
■ FN28 : TABREAD	■ X	■ X
■ FN29 : PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31 : RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32 : PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37 : EXPORT	■ X	■ –
■ FN38 : SEND	■ –	■ X
■ Mémoriser les fichiers en externe avec **FN16**	■ –	■ X
■ Formatage **FN16** : alignement à gauche, alignement à droite, longueur de chaîne de caractères	■ –	■ X
■ Ecrire dans le fichier LOG avec **FN16**	■ X	■ –
■ Afficher le contenu des paramètres dans l'affichage d'état auxiliaire	■ X	■ –
■ Afficher le contenu des paramètres lors de la programmation (Q-INFO)	■ X	■ X
■ Fonctions **SQL** pour la lecture et l'écriture de tableaux	■ X	■ –

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Aide graphique		
■ Graphique de programmation 2D	■ X	■ X
■ Fonctions REDESSINER	■ –	■ X
■ Afficher une grille en arrière plan	■ X	■ –
■ Graphique filaire 3D	■ –	■ X
■ Graphique de test (vue de dessus, représentation dans 3 plans, représentation 3D)	■ X, avec option #09	■ X
■ Affichage haute résolution	■ –	■ X
■ Visualiser l'outil	■ X, avec option #09	■ X
■ Réglage de la vitesse de simulation	■ X, avec option #09	■ X
■ Coordonnées des plans de coupe dans 3 plans	■ –	■ X
■ Fonctions zoom étendues (fonction souris)	■ X, avec option #09	■ X
■ Affichage du cadre de la pièce brute	■ X, avec option #09	■ X
■ Représentation des profondeurs dans la vue de dessus au survol de la souris	■ –	■ X
■ Arrêt précis du test de programme (STOP A)	■ –	■ X
■ Tenir compte de la macro de changement d'outil	■ –	■ X
■ Graphique d'usinage (vue de dessus, représentation dans 3 plans, représentation 3D)	■ X, avec option #09	■ X
■ Affichage haute résolution	■ –	■ X

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Tableaux de points zéro : mémorisation des points zéro pièce	X	X
Tableau preset : gestion des points d'origine	X	X
Gestion de palettes		
■ Gestion des fichiers palettes	■ X, option #22	■ X
■ Usinage orienté outil	■ –	■ X
■ Tableau palettes : gestion des points d'origine des palettes	■ –	■ X
Réaccostage du contour		
■ Avec amorce de séquence	■ X	■ X
■ Après interruption de programme	■ X	■ X
Fonction Autostart	X	X
Teach In : transférer les positions effectives dans un programme CN	X	X
Gestion étendue des fichiers		
■ Définir plusieurs répertoires et sous-répertoires	■ X	■ X
■ Fonction de tri	■ X	■ X
■ Fonction souris	■ X	■ X
■ Sélectionner le répertoire cible avec la softkey	■ X	■ X
Aides à la programmation :		
■ Figures d'aide à la programmation des cycles	■ X, commutable avec donnée de configuration	■ X
■ Figures d'aide animées pour les fonctions **PLANE/PATTERN DEF**	■ –	■ X
■ Figures d'aide pour **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Aide contextuelle pour les messages d'erreur	■ X	■ X
■ **TNCguide**, système d'aide basé sur le navigateur	■ X	■ X
■ Appel contextuel du système d'aide	■ X	■ X
■ Calculatrice	■ X (scientifique)	■ X (standard)
■ Séquences de commentaires dans le programme CN	■ X	■ X
■ Séquences d’articulation dans le programme CN	■ X	■ X
■ Vue des articulations en test de programme	■ –	■ X
Contrôle dynamique anti-collision DCM :		
■ Contrôle anti-collision en mode automatique	■ –	■ X, option #40
■ Contrôle anti-collision en mode manuel	■ –	■ X, option #40
■ Représentation graphique des éléments de collision définis	■ –	■ X, option #40
■ Contrôle de collision en test de programme	■ –	■ X, Option #40
■ Surveillance de l'élément de serrage	■ –	■ X, Option #40
■ Gestion des porte-outils	■ –	■ X, option #40

18.5 Fonctions de la TNC 620 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Interface FAO :		
■ Importation de contours de fichiers DXF	■ X, option #42	■ X, option #42
■ Transfert de positions d'usinage à partir de fichiers DXF	■ X, option #42	■ X, option #42
■ Filtre hors ligne pour fichiers FAO	■ –	■ X
■ Filtre Strech	■ X	■ –
Fonctions MOD :		
■ Paramètres utilisateur	■ Données config.	■ Struct. par num.
■ Fichiers d'aide OEM avec fonctions de maintenance	■ –	■ X
■ Contrôle de support de données	■ –	■ X
■ Chargement de service-packs	■ –	■ X
■ Configuration de l'horloge du système	■ X	■ X
■ Définir les axes pour la prise en compte des positions effectives	■ –	■ X
■ Définir les limites de déplacement	■ –	■ X
■ Verrouiller l'accès externe	■ X	■ X
■ Commuter la cinématique	■ X	■ X
Appel des cycles d'usinage :		
■ Avec **M99** ou **M89**	■ X	■ X
■ Avec **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Avec **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Avec **CYCL CALL POS**	■ X	■ X
Fonctions spéciales :		
■ Créer un programme-inverse	■ –	■ X
■ Décalage du point zéro avec **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Asservissement adaptatif de l'avance AFC	■ –	■ X, option #45
■ Définir un paramètre de cycle global : **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Définition des motifs avec **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Définition et exécution de tableaux de points	■ X	■ X
■ Formule simple de contour **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Fonctions pour moulistes :		
■ Configurations globales de programme GS	■ –	■ X, option #44
■ Fonction étendue **M128** : **FONCTION TCPM**	■ X	■ X
Affichages d'état :		
■ Positions, vitesse de rotation broche, avance	■ X	■ X
■ Affichage des positions en grands caractères, mode manuel	■ X	■ X
■ Affichage d'état auxiliaire, sous forme de formulaire	■ X	■ X
■ Affichage de la course de la manivelle lors de l'usinage avec superposition de la manivelle	■ X	■ X
■ Affichage du chemin restant à parcourir dans un système de coordonnées incliné	■ –	■ X
■ Affichage dynamique du contenu des paramètres Q, identificateur définissable	■ X	■ –
■ Affichage d'état auxiliaire OEM avec Python	■ X	■ X
■ Affichage graphique du temps restant	■ –	■ X

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Réglage individuel des couleurs de l'interface utilisateur	–	X

Comparaison : cycles

Cycle	TNC 620	iTNC 530
1, Perçage profond	X	X
2, Taraudage	X	X
3, Rainurage	X	X
4, Fraisage de poche	X	X
5, Poche circulaire	X	X
6, Evidement (SL I, recommandation : SL II, cycle 22)	–	X
7, Décalage du point zéro	X	X
8, Image miroir	X	X
9, Temporisation	X	X
10, Rotation	X	X
11, Facteur échelle	X	X
12, Appel de programme	X	X
13, Orientation broche	X	X
14, Définition du contour	X	X
15, Prépercage (SL I, recommandation : SL II, cycle 21)	–	X
16, Fraisage de contour (SL I, recommandation : SL II, cycle 24)	–	X
17, Taraudage rigide GS	X	X
18, Filetage	X	X
19, Plan d’usinage	X, option #08	X, option #08
20, Données du contour	X, option #19	X
21, Prépercçage	X, option #19	X
22, Evidement : ■ Paramètres Q401, facteur d'avance ■ Paramètres Q404, stratégie d'évidement	X, option #19 ■ – ■ –	X ■ X ■ X
23, Finition de profondeur	X, option #19	X
24, Finition latérale	X, option #19	X
25, Tracé de contour	X, option #19	X
26, Facteur échelle spécifique à un axe	X	X
27, Contour du cylindre	X, option #08	X, option #08
28, Corps d’un cylindre	X, option #08	X, option #08
29, Corps d'un cylindre, ilot oblong	X, option #08	X, option #08
30, Exécution de données 3D	–	X
32, Tolérance avec mode HSC et TA	X	X
39, Corps d'un cylindre, contour externe	–	X, option #08
200, Perçage	X	X
201, Alésage à l’alésoir	X, option #19	X

Cycle	TNC 620	iTNC 530
202, Alésage à l’outil	X, option #19	X
203, Perçage universel	X, option #19	X
204, Lamage en tirant	X, option #19	X
205, Perçage profond universel	X, option #19	X
206, Nouv. tar. avec m. de comp.	X	X
207, Nouv. tar. rigide	X	X
208, Fraisage de trous	X, option #19	X
209, Tar. avec brise-cop.	X, option #19	X
210, Rainure pendulaire	X, option #19	X
211, Rainure circulaire	X, option #19	X
212, Finition de poche rectangulaire	X, option #19	X
213, Finition de tenon rectangulaire	X, option #19	X
214, Finition de poche circulaire	X, option #19	X
215, Finition de tenon circulaire	X, option #19	X
220, Motifs de points sur un cercle	X, option #19	X
221, Motifs de points sur une grille	X, option #19	X
225, Gravage	X	X
230, Usinage ligne à ligne	X, option #19	X
231, Surface réglée	X, option #19	X
232, Fraisage transversal	X, option #19	X
240, Centrage	X, option #19	X
241, Perçage profond monolèvre	X, option #19	X
247, Initialisation du pt d'origine	X	X
251, Poche rectangulaire, usinage intégral	X, option #19	X
252, Poche circulaire, usinage intégral	X, option #19	X
253, Rainure, usinage intégral	X, option #19	X
254, Rainure circulaire, usinage intégral	X, option #19	X
256, Tenon rectangulaire, usinage intégral	X, option #19	X
257, Tenon circulaire, usinage intégral	X, option #19	X
262, Fraisage de filets	X, option #19	X
263, Filetage sur un tour	X, option #19	X
264, Filetage avec perçage	X, option #19	X
265, Filetage hélicoïdal avec perçage	X, option #19	X
267, Filetage extérieur sur tenon	X, option #19	X
270, Données de contour pour configurer le mode opératoire du cycle 25	–	X
275, Fraisage en tourbillon	–	X
276, Tracé de contour 3D	–	X
290, Tournage interpolée	–	X, option #96

Comparaison : fonctions auxiliaires

M	Effet	TNC 620	iTNC 530
M00	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage	X	X
M01	ARRET facultatif de l'exécution du programme	X	X
M02	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage Effacer l'affichage d'état (dépend du paramètre machine)/saut à la séquence 1	X	X
M03 M04 M05	Broche MARCHE dans le sens horaire Broche MARCHE dans le sens anti-horaire Broche ARRET	X	X
M06	Changement d'outil/ARRÊT exécution du programme (fonction dépendant de la machine)/ARRÊT broche	X	X
M08 M09	Arrosage MACHE Arrosage ARRET	X	X
M13 M14	Broche MARCHE dans le sens horaire / Arrosage MARCHE Broche MARCHE dans le sens anti-horaire/Arrosage MARCHE	X	X
M30	Fonction identique à M02	X	X
M89	Fonction auxiliaire libre **ou** appel de cycle, effet modal (fonction dépendant de la machine)	X	X
M90	Vitesse de contournage constante aux angles (pas nécessaire sur TNC 620)	–	X
M91	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent au point zéro machine	X	X
M92	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur de la machine, par exemple à la position de changement d'outil	X	X
M94	Réduction de l'affichage de position angulaire à une valeur inférieure à 360°	X	X
M97	Usinage de petits éléments de contour	X	X
M98	Usinage complet d'angles de contours ouverts	X	X
M99	Appel de cycle non modal	X	X
M101 M102	Remplacement automatique d'un outil par un outil jumeau au terme du temps d'utilisation Annuler M101	X	X
M103	Réduire l'avance de plongée selon le facteur F (pourcentage)	X	X
M104	Réactiver le dernier point d'origine initialisé	–	X
M105 M106	Usiner avec le deuxième facteur k_v Usiner avec le premier facteur k_v	–	X
M107 M108	Inhiber le message d'erreur pour les outils jumeaux avec surépaisseur, annuler M107	X	X
M109 M110 M111	Vitesse constante de contournage au tranchant de l'outil (augmentation et diminution de l'avance) Vitesse constante de contournage au tranchant de l'outil (uniquement diminution de l'avance) Annuler M109/M110	X	X

M	Effet	TNC 620	iTNC 530
M112 M113	Insérer des transitions de contour entre n'importe quelles transitions de contour Annuler M112	– (recommandation : cycle 32)	X
M114 M115	Correction automatique de la géométrie de la machine pour usiner avec des axes inclinés Annuler M114	– (recommandation : M128, TCPM)	X, option #08
M116 M117	Avance pour les tables rotatives en mm/min Annuler M116	X, option #08	X, option #08
M118	Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme	X, option #21	X
M120	Calcul anticipé d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)	X, option #21	X
M124	Filtre de contour	– (possible via les paramètres utilisateur)	X
M126 M127	Déplacer les axes rotatifs avec optimisation de la course Annuler M126	X	X
M128 M129	Conserver la position de la pointe d'outil au moment de positionner les axes inclinés (TCPM) Annuler M128	X, option #09	X, option #09
M130	Séquence de positionnement : les points se réfèrent au système de coordonnées non incliné	X	X
M134 M135	Arrêt précis aux transitions non tangentielles lors de positionnements avec axes rotatifs Annuler M134	–	X
M136 M137	Avance F en millimètres par tour de broche Annuler M136	X	X
M138	Sélection d'axes inclinés	X	X
M140	Dégagement du contour dans le sens de l'axe d'outil	X	X
M141	Annuler la surveillance du palpeur	X	X
M142	Effacer les informations de programme modales	–	X
M143	Effacer la rotation de base	X	X
M144 M145	Prise en compte de la cinématique de la machine dans les positions NOM/EFF en fin de séquence Annuler M144	X, option #09	X, option #09
M148 M149	Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN Annuler M148	X	X
M150	Inhiber le message de fin de course	– (possible via FN 17)	X
M197	Arrondi d'angle	X	–
M200 -M204	Fonctions de découpe au laser	–	X

Comparaison : cycles palpeurs dans les modes Manuel et Manivelle électronique

Cycle	TNC 620	iTNC 530
Tableau des palpeurs pour la gestion des palpeurs 3D	X	–
Etalonnage de la longueur effective	X, option #17	X
Etalonnage du rayon effectif	X, option #17	X
Définir la rotation de base à partir d'une droite	X, option #17	X
Initialisation du point d'origine sur un axe au choix	X, option #17	X
Initialisation d'un angle comme point d'origine	X, option #17	X
Initialisation du centre de cercle comme point d'origine	X, option #17	X
Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine	X, option #17	X
Définition de la rotation de base à partir de deux trous/tenons circulaires	X, option #17	X
Initialisation du point d'origine à partir de quatre trous/tenons circulaires	X, option #17	X
Initialisation du centre de cercle à partir de trois trous/tenons circulaires	X, option #17	X
Utilisation de palpeurs mécaniques (transfert manuel de la position actuelle)	Par softkey	Par touche du clavier
Enregistrer les valeurs dans le tableau preset	X, option #17	X
Enregistrer les valeurs dans le tableau de points zéro	X, option #17	X

Comparaison : cycles palpeurs pour le contrôle automatique des pièces

Cycle	TNC 620	iTNC 530
0, Plan de référence	X, option #17	X
1, Point d'origine polaire	X, option #17	X
2, Etalonnage TS	–	X
3, Mesure	X, option #17	X
4, Mesure 3D	–	X
9, Etalonnage longueur TS	–	X
30, Etalonnage TT	X, option #17	X
31, Etalonnage longueur d’outil	X, option #17	X
32, Etalonnage rayon d’outil	X, option #17	X
33, Etalonnage longueur et rayon d'outil	X, option #17	X
400, Rotation de base	X, option #17	X
401, Rotation de base à partir de deux trous	X, option #17	X
402, Rotation de base à partir de deux tenons	X, option #17	X
403, Compenser la rotation de base avec un axe rotatif	X, option #17	X
404, Initialiser la rotation de base	X, option #17	X
405, Dégauchir une pièce avec l’axe C	X, option #17	X
408, Point d'origine au centre d'une rainure	X, option #17	X

Cycle	TNC 620	iTNC 530
409, Point d'origine au centre d'un ilot oblong	X, option #17	X
410, Point d'origine, intérieur rectangle	X, option #17	X
411, Point d'origine, extérieur rectangle	X, option #17	X
412, Point d'origine, intérieur cercle	X, option #17	X
413, Point d'origine, extérieur cercle	X, option #17	X
414, Point d'origine, coin extérieur	X, option #17	X
415, Point d'origine, coin intérieur	X, option #17	X
416, Point d'origine, centre cercle de trous	X, option #17	X
417, Point d'origine, axe palpeur	X, option #17	X
418, Point d'origine, centre de 4 trous	X, option #17	X
419, Point d'origine, un axe	X, option #17	X
420, Mesure d’un angle	X, option #17	X
421, Mesure trou percé	X, option #17	X
422, Mesure cercle, extérieur	X, option #17	X
423, Mesure rectangle, intérieur	X, option #17	X
424, Mesure rectangle, extérieur	X, option #17	X
425, Mesure rainure, intérieur	X, option #17	X
426, Mesure ilot oblong, extérieur	X, option #17	X
427, Alésage à l’outil	X, option #17	X
430, Mesure cercle de trous	X, option #17	X
431, Mesure plan	X, option #17	X
440, Mesure du désaxage	–	X
441, Palpage rapide (partiellement possible sur TNC 620 avec le tableau palpeur)	–	X
405, Sauvegarder cinématique	X, option #48	X, option #48
451, Mesurer cinématique	X, option #48	X, option #48
452, Compensation Preset	X, option #48	X, option #48
460, Etalonnage TS avec une bille	X, option #17	X
461, Etalonnage longueur TS	X, option #17	X
462, Etalonnage avec une bague	X, option #17	X
463, Etalonnage avec un tenon	X, option #17	X
480, Etalonnage TT	X, option #17	X
481, Etalonnage/contrôle de la longueur d'outil	X, option #17	X
482, Etalonnage/contrôle du rayon d'outil	X, option #17	X
483, Etalonnage/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	X, option #17	X
484, Etalonnage TT infrarouge	X, option #17	X

Comparaison : différences de programmation

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Changement de mode, lorsqu'une séquence est en phase d'édition	Non autorisé	Autorisé
Gestion de fichiers :		
■ Fonction **Mémoriser fichier**	■ Disponible	■ Disponible
■ Fonction **Enregistrer fichier sous**	■ Disponible	■ Disponible
■ Annuler modifications	■ Disponible	■ Disponible
Gestion des fichiers		
■ Fonction souris	■ Disponible	■ Disponible
■ Fonction de tri	■ Disponible	■ Disponible
■ Introduction du nom	■ Ouvre une fenêtre auxiliaire **Choisir fichier**	■ Synchronise le curseur
■ Gestion des raccourcis	■ Non disponible	■ Disponible
■ Gestion des favoris	■ Non disponible	■ Disponible
■ Configurer la représentation des colonnes	■ Non disponible	■ Disponible
■ Disposition des softkeys	■ Différence infime	■ Différence infime
Fonction Masquer séquence	Disponible	Disponible
Choisir l'outil du tableau	Sélection à partir du menu de l'écran partagé	Choix dans une fenêtre auxiliaire
Programmation de fonctions spéciales avec la touche SPEC FCT	La barre des softkeys s'ouvre en tant que sous-menu en appuyant sur la touche. Quitter le sous-menu : appuyer à nouveau sur la touche SPEC FCT, la TNC affiche à nouveau la dernière barre active	La barre des softkeys devient la dernière barre en appuyant sur la touche. Quitter le menu : appuyer à nouveau sur la touche SPEC FCT, la TNC affiche à nouveau la dernière barre active
Programmation des approches et des retraits du contour avec la touche APPR DEP	La barre des softkeys s'ouvre en tant que sous-menu en appuyant sur la touche. Quitter le sous-menu : appuyer à nouveau sur la touche APPR DEP, la TNC affiche à nouveau la dernière barre active	La barre des softkeys devient la dernière barre en appuyant sur la touche. Quitter le menu : appuyer à nouveau sur la touche APPR DEP, la TNC affiche à nouveau la dernière barre active
Appuyer sur la touche du clavier END avec le menu actif **CYCLE DEF** et **TOUCH PROBE**	Termine la phase d'édition et appelle le gestionnaire de fichiers	Termine le menu respectif
Appel du gestionnaire de fichiers avec les menus actifs **CYCLE DEF** et **TOUCH PROBE**	Termine la phase d'édition et appelle le gestionnaire de fichiers La barre des softkey reste active lorsque l'on quitte le gestionnaire de fichiers	Message d'erreur **Touche non fonctionnelle**
Appel du gestionnaire des fichiers avec les menus actifs **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** et **APPR/ DEP**	Termine la phase d'édition et appelle le gestionnaire de fichiers La barre des softkey reste active lorsque l'on quitte le gestionnaire de fichiers	Termine la phase d'édition et appelle le gestionnaire de fichiers La barre de softkeys standard est activée lorsque l'on quitte le gestionnaire de fichiers

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Tableau de points zéro :		
■ Fonction de tri d'après des valeurs à l'intérieur d'un axe	■ Disponible	■ Non disponible
■ Annuler tableau	■ Disponible	■ Non disponible
■ Masquer les axes inexistants	■ Disponible	■ Disponible
■ Commutation des affichages liste/formulaire	■ Commutation avec la touche de partage d'écran	■ Commutation par softkey de commutation
■ Insérer une ligne	■ Autorisé partout, renumérotation possible après demande Une ligne vide est insérée, résoudre en remplissant manuellement avec des 0	■ N'est autorisé qu'en fin de tableau. Ligne avec valeur 0 est insérée dans toutes les colonnes
■ En appuyant sur la touche, transférer dans le tableau des points zéro les valeurs de position effective de chaque axe	■ Non disponible	■ Disponible
■ En appuyant sur la touche, transférer dans le tableau des points zéro les valeurs de position effective de chaque axe actif	■ Non disponible	■ Disponible
■ Transférer avec une touche la dernière position mesurée avec le TS	■ Non disponible	■ Disponible
Programmation flexible de contours FK :		
■ Programmation des axes parallèles	■ Neutre avec les coordonnées X/Y, commutation avec **FUNCTION PARAXMODE**	■ Dépend de la machine avec axes parallèles disponibles
■ Correction automatique des rapports relatifs	■ Les rapports relatifs ne sont pas corrigés automatiquement dans les sous-programmes de contour	■ Tous les rapports relatifs sont automatiquement corrigés
Traitement des messages d'erreur :		
■ Aide en cas de messages d'erreur	■ Appel avec la touche ERR	■ Appel avec la touche HELP
■ Changement de mode quand le menu d'aide est actif	■ Le menu d'aide se ferme en cas de changement de mode de fonctionnement	■ Changement de mode de fonctionnement non autorisé (touche non fonctionnelle)
■ Choisir le mode de fonctionnement en arrière-plan quand le menu d'aide est actif	■ Le menu d'aide se ferme lors de la commutation avec F12	■ Le menu d'aide reste ouvert lors de la commutation avec F12
■ Messages d'erreur identiques	■ Sont collectés dans une liste	■ Ne sont affichés qu'une seule fois
■ Acquittement des messages d'erreur	■ Tous les messages d'erreur (même si ils sont affichés plusieurs fois) doivent être acquittés, la fonction **Effacer tous** est disponible	■ Le message d'erreur ne doit être acquitté qu'une seule fois

Fonction	TNC 620	iTNC 530
■ Accès aux fonctions du journal	■ Un journal de bord et des fonctions de filtrage performantes (erreurs, touches appuyées) sont disponibles	■ Le journal de bord complet est disponible sans fonction de filtrage
■ Mémorisation des fichiers de maintenance	■ Disponible Lors d'un crash du système, aucun fichier de maintenance n'est créé	■ Disponible Lors d'un crash du système, un fichier de maintenance est créé automatiquement
Fonction de recherche :		
■ Liste des derniers mots recherchés	■ Non disponible	■ Disponible
■ Afficher les éléments de la séquence active	■ Non disponible	■ Disponible
■ Afficher la liste des séquences NC disponibles	■ Non disponible	■ Disponible
Démarrer la recherche avec le curseur actif et les touches fléchées haut/bas	Fonctionne jusqu'à 9999 séquences max, réglable avec données de config.	Aucune restriction de longueur de programme
Graphique de programmation :		
■ Affichage avec grille à l'échelle	■ Disponible	■ Non disponible
■ Edition de sous-programmes de contour dans les CYCLES SLII avec AUTO DRAW ON	■ En cas de messages d'erreur, le curseur se trouve dans le programme principal sur la séquence **CYCL CALL**	■ En cas de messages d'erreur, le curseur se trouve sur la séquence du sous-programme de contour ayant provoqué l'erreur
■ Décalage de la fenêtre zoom	■ Fonction de répétition non disponible	■ Fonction de répétition disponible
Programmation des axes auxiliaires :		
■ Syntaxe **FONCTION PARAXCOMP** : configurer l'affichage et les déplacements des axes	■ Disponible	■ Non disponible
■ Syntaxe **FONCTION PARAXMODE** : définir l'affectation des axes parallèles à déplacer	■ Disponible	■ Non disponible
Programmation de cycles constructeur		
■ Accès aux données des tableaux	■ Via les instructions **SQL** et les fonctions **FN17**/**FN18** ou **TABREAD**-**TABWRITE**	■ Via les fonctions **FN17**/**FN18** ou **TABREAD**-**TABWRITE**
■ Accès aux paramètres machine	■ Avec fonction **CFGREAD**	■ Avec la fonction **FN18**
■ Création de cycles interactifs avec **CYCLE QUERY**, p.ex. cycles de palpage en mode manuel	■ Disponible	■ Non disponible

Comparaison : différences concernant le test de programme, fonctionnalité

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Test jusqu'à la séquence N	Fonction non disponible	Fonction disponible
Calcul du temps d'usinage :	A chaque répétition de la simulation avec la softkey START, le temps d'usinage est additionné	A chaque répétition de la simulation avec la softkey START, le chronomètre démarre à 0

Comparaison : différences concernant le test de programme, utilisation

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Disposition des barres de softkeys et des softkeys dans l'écran	La disposition des barres de softkeys et des softkeys diffère en fonction du partage actuel de l'écran.	
Fonction zoom	Chaque plan de coupe peut être sélectionné par softkey	Plan de coupe pouvant être sélectionné avec trois softkeys de commutation
Fonctions auxiliaires M spécifiques à la machine	Sont à l'origine de messages d'erreur, si non intégrées au PLC	Ignorées lors du test de programme
Afficher/éditer un tableau d'outils	Fonction disponible par softkey	Fonction non disponible

Comparaison : différences concernant le mode manuel, fonctionnalité

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Cycles manuels de palpage dans le plan d'usinage incliné (ROT 3D : actif)	Les cycles manuels de palpage ne peuvent être utilisés dans un plan incliné que si vous avez mis 3D-ROT sur "Actif" dans les modes **manuel** et **automatique**.	Les cycles de palpage manuels peuvent être utilisés dans un plan incliné si vous avez mis 3D-ROT sur "Actif" en mode **manuel**.
Fonction jog	Un incrément de déplacement peut être défini séparément pour les axes linéaires et rotatifs.	Incrément commun aux axes linéaires et rotatifs

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Tableau preset	Transformations de base (Translation et Rotation) du système de coordonnées pièce au moyen des colonnes **X**, **Y** et**Z** ainsi que des angles dans l'espace **SPA**, **SPB** et **SPC**. Les offsets des axes peuvent également être définis pour chaque axe dans les colonnes **X_OFFS** à **W_OFFS**. Dont la fonction est paramétrable.	Transformation de base (Translation) du système de coordonnées pièce dans les colonnes **X**, **Y** et**Z** ainsi que rotation de base **ROT** du système de coordonnées (rotation) Les points d'origine des axes rotatifs et linéaires peuvent également être définis dans les colonnes **A** à **W**.
Comportement lors de l'initialisation preset	L'initialisation du preset d'un axe rotatif agit comme un offset d'axe. Cet offset agit également lors du calcul de la cinématique et de l'inclinaison du plan d'usinage. Le paramètre machine -**CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** permet de définir si l'offset d'axe doit être calculé ou non en interne après la mise à zéro. Indépendamment de cela, un offset d'axe a toujours les effets suivants : ■ Un offset d'axe influence toujours la position de la valeur nominale de l'axe concerné (l'offset d'axe est soustrait de la valeur d'axe actuelle). ■ Quand une cordonnée d'axe rotatif est programmée dans une séquence L, l'offset d'axe est additionné à la coordonnée programmée	Les offsets des axes rotatifs définis dans les paramètres machine n'ont pas d'influence sur les positions d'axes qui ont été définies dans la fonction inclinaison du plan. Avec MP7500 Bit 3, on définit si la position actuelle de l'axe rotatif se réfère au point zéro machine ou à une position 0° du premier axe rotatif (en règle générale l'axe C).
Gestion du tableau preset :		
■ Editer le tableau Preset en mode Programmation	■ Possible	■ Impossible
■ Tableau Preset en fonction de la plage de déplacement	■ Non disponible	■ Disponible
Définir la limitation de l'avance	La limitation d'avance pour les axes linéaires et rotatifs peut être définie séparément	Une seule limitation d'avance peut être définie pour les axes linéaires et rotatifs

Comparaison : différences dans le mode manuel, utilisation

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Transférer les valeurs de position des palpeurs mécaniques	Transférer la position effective par softkey	Transférer la position effective par touche du clavier
Quitter le menu des fonctions de palpage	Possible uniquement avec la softkey END	Possible avec la softkey END et avec la touche du clavier END
Quitter le tableau preset	Possible uniquement avec les softkeys BACK/ END	A tout moment avec la touche du clavier END
Edition multiple du tableau d'outils TOOL.T ou du tableau d'emplacements tool_p.tch	La barre des softkeys sélectionnée en dernier est active	La barre de softkeys fixe (barre de softkeys 1) s'affiche

Comparaison : différences concernant le mode Exécution, utilisation

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Disposition des barres de softkeys et des softkeys dans l'écran	La disposition des barres de softkeys et des softkeys diffère en fonction du partage actuel de l'écran.	
Changement de mode après que l'usinage ait été interrompu par la commutation en mode Exécution séquence par séquence et arrêté avec **STOP INTERNE**	Lors du retour en mode Exécution : message d'erreur **Séquence actuelle non sélectionnée** La position d'interruption doit être choisie avec l'amorce de séquence	Le changement de mode est permis, les informations modales sont mémorisées, l'usinage peut se poursuivre directement avec un start CN.
Entrée aux séquences FK avec GOTO, si un usinage a eu lieu jusqu'à cet emplacement avant le changement de mode	Message d'erreur**Programmation FK : Position de démarrage non définie**	Entrée autorisée
Amorce de séquence :		
■ Comportement après le rétablissement des états de la machine	■ Le menu de retour dans le programme est appelé avec la softkey ABORDER POSITION	■ Le menu de retour dans le programme est choisi automatiquement
■ Terminer le repositionnement lors du réaccostage	■ La routine de repositionnement doit être terminée après avoir atteint la position avec la softkey ABORDER POSITION	■ La routine de repositionnement se termine automatiquement après avoir atteint la position
■ Choisir le partage de l'écran lors du réaccostage	■ Seulement possible, si la position de réaccostage a déjà été atteinte	■ Possible dans tous les modes
Messages d'erreur	Les messages d'erreur (p. ex. fin de course) sont présents également après en avoir supprimé l'origine et doivent être acquittés séparément	Les messages d'erreur sont acquittés partiellement après en avoir supprimé l'origine

Comparaison : différences concernant le mode Exécution, déplacements



Attention, contrôler les déplacements !

Sur une TNC 620, les programmes CN créés sur des commandes TNC plus anciennes peuvent être à l'origine de déplacements erronés ou de messages d'erreur !

Les programmes doivent absolument être exécutés avec soin et prudence !

La liste suivante énumère les différences connues. La liste ne peut en aucun cas être considérée comme étant complète !

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Superposition de la manivelle avec M118	Active dans le système de coordonnées courant, le cas échéant avec une rotation ou incliné, ou dans le système de coordonnée machine, en fonction de la configuration du menu 3DROT du mode Manuel	Active dans le système de coordonnées machine
Approche/dégagement du contour avec **APPR**/**DEP**, **R0** actif, le plan des éléments est différent du plan d'usinage	Si cela est possible, exécution des séquences dans le **plan d'éléments** défini, message d'erreur avec **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	Si cela est possible, exécution des séquences dans le **plan d'usinage** défini, message d'erreur avec **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Mise à l'échelle des déplacements d'approche et de dégagement (**APPR**/**DEP**/**RND**)	Facteur d'échelle spécifique à un axe autorisé, le rayon n'est pas mis à l'échelle	Message d'erreur
Approche/dégagement avec **APPR**/**DEP**	Message d'erreur si avec **APPR**/**DEP LN** ou **APPR**/**DEP CT** un **R0** est programmé	Utilisation d'un outil de rayon 0 avec une correction **RR**
Approche/dégagement avec **APPR**/**DEP**, si les éléments de contour ont une longueur de 0	Les éléments de contour de longueur 0 sont ignorés Les déplacements d'approche et de dégagement sont calculés respectivement pour le premier et dernier élément de contour valides	Un message d'erreur est émis lorsqu'après une séquence **APPR**, un élément de contour de longueur 0 est programmé (en relation avec le premier point programmé dans une séquence APPR). La iTNC ne délivre pas de message d'erreur quand un élément de contour de longueur 0 a été programmé avant une séquence **DEP**, mais elle calcule le déplacement de dégagement en tenant compte du dernier élément de contour valide.

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Validité des paramètres Q	En règle générale, **Q60** à **Q99** (ou **QS60** à **QS99**) agissent localement.	**Q60** à **Q99** (ou **QS60** à **QS99**) agissent d'une manière locale ou globale dans les programmes de cycles convertis (.cyc) en fonction de MP7251. Les appels imbriqués peuvent être la cause de disfonctionnements
Annulation automatique de la correction de rayon d'outil	■ Séquence avec **R0** ■ Séquence **DEP** ■ **END PGM**	■ Séquence avec **R0** ■ Séquence **DEP** ■ **PGM CALL** ■ Programmation du cycle 10 **ROTATION** ■ Choix du programme
Séquences CN avec **M91**	Aucun calcul de la correction de rayon d'outil	Calcul de la correction de rayon d'outil
Correction de forme de l'outil	La correction de forme de l'outil n'est pas assistée car cette façon de programmer est considérée comme une stricte programmation de valeurs d'axes et que les axes ne forment pas un système de coordonnées rectangulaires	La correction de forme de l'outil est assistée
Amorce de séquence dans les tableaux de points	L'outil est positionné à la prochaine position à usiner	L'outil est positionné à la dernière position usinée
Séquence vide **CC** dans le programme CN (la dernière position d'outil est initialisée comme pôle)	La dernière séquence de positionnement dans le plan d'usinage doit contenir les deux coordonnées du plan	La dernière séquence de positionnement dans le plan d'usinage ne doit pas contenir obligatoirement les deux coordonnées du plan. Peut être problématique avec les séquences **RND** ou **CHF**
Séquence **RND** avec facteur d'échelle spécifique à un axe	**RND** est mise à l'échelle, le résultat est une ellipse	Un message d'erreur est délivré
Réaction lorsqu'un élément de contour de longueur 0 précède ou suit une séquence **RND** ou **CHF**	Un message d'erreur est délivré	Un message d'erreur est émis quand un élément de contour de longueur 0 précède une séquence **RND** ou **CHF** Un élément de contour de longueur 0 est ignoré quand il fait suite à une séquence **RND** ou **CHF**

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Programmation de cercle en coordonnées polaires	L'angle de rotation incrémental **IPA** et le sens de rotation **DR** doivent avoir le même signe. Dans le cas contraire, un message d'erreur est délivré.	Le signe du sens de rotation est utilisé si **DR** et **IPA** sont définis avec des signes différents
Correction de rayon d'outil sur les arcs de cercle ou hélice avec un angle d'ouverture = 0	La transition aux éléments précédents et suivants est assurée. En plus, le déplacement de l'axe de l'outil est exécuté juste avant cette transition. Si cet élément était le premier ou le dernier élément à corriger, l'élément suivant ou précédent est traité comme le premier ou le dernier élément à corriger	L'équidistance de l'arc/l'hélice sert à la création du parcours d'outil
Prise en compte de la longueur d'outil dans l'affichage de positions	Dans l'affichage de positions, les valeurs **L** et **DL** sont calculées à partir du tableau d'outils et la valeur **DL** à partir de **TOOL CALL**	Les valeurs **L** et **DL** dans l'affichage de positions sont calculées à partir du tableau d'outils
Déplacement dans l'espace	Un message d'erreur est délivré	Aucune restriction
Cycles SLII 20 à 24 :		
■ Nombre d'éléments de contour définissables	■ Au maximum 16384 séquences dans 12 contours partiels max.	■ Au maximum 8192 éléments dans 12 contours partiels max., aucune restriction de contours partiels
■ Définir le plan d'usinage	■ L'axe d'outil dans **TOOL CALL** définit le plan d'usinage	■ Les axes de la première séquence dans le premier contour partiel définissent le plan d'usinage
■ Position en fin de cycle SL	■ Position finale = hauteur de sécurité de la position définie avant l'appel du cycle	■ Configurable dans MP7420, que la position finale soit la dernière position programmée ou la hauteur de sécurité

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Cycles SLII 20 à 24 :		
■ Comportement avec les îlots qui ne sont pas inclus dans les poches	■ Ne peuvent pas être définis par une formule de contour complexe	■ Peuvent être définis de manière restrictive par une formule de contour complexe
■ Opérations multiples avec les cycles SL et formules complexes de contour	■ Opérations multiples réelles exécutables	■ Opérations multiples réelles exécutables avec restriction
■ Correction de rayon actif avec **CYCL CALL**	■ Un message d'erreur est délivré	■ La correction du rayon d'outil est annulée, le programme est exécuté
■ Séquence de déplacement paraxial dans un sous-programme de contour	■ Un message d'erreur est délivré	■ Le programme est exécuté
■ Fonctions auxiliaires **M** dans un sous-programme de contour	■ Un message d'erreur est délivré	■ Les fonctions M sont ignorées
■ **M110** (réduction d'avance dans les angles internes)	■ Fonction inactive dans les cycles SL	■ Fonction active également dans les cycles SL
Tracé de contour cycle 25 SLII : séquences **APPR**/**DEP** pour la définition du contour	Non autorisé, usinage plus concluant de contour fermé possible	Séquences **APPR**/**DEP** permises comme élément de contour
Usinage de corps de cylindre, généralités :		
■ Définition du contour	■ Neutre avec coordonnées X/Y	■ Dépend de la machine et des axes rotatifs existants
■ Définition de décalage sur le corps de cylindre	■ Neutre au moyen du décalage du point zéro dans X/Y	■ Décalage du point zéro des axes rotatifs, en fonction de la machine
■ Définition de décalage par rotation de base	■ Fonction disponible	■ Fonction non disponible
■ Programmation de cercle avec C/CC	■ Fonction disponible	■ Fonction non disponible
■ Séquences **APPR**/**DEP** lors de la définition d'un contour	■ Fonction non disponible	■ Fonction disponible
Usinage de corps de cylindre avec cycle 28 :		
■ Rainure, évidement intégral	■ Fonction disponible	■ Fonction non disponible
■ Tolérance définissable	■ Fonction disponible	■ Fonction disponible
Usinage de corps de cylindre avec cycle 29	Plongée directe sur le contour de l'ilot oblong	Approche circulaire du contour de l'ilot oblong
Cycles de poches, tenons et rainures 25x :		
■ Mouvements de plongée	Dans les zones limites (rapports géométriques outil/contour), des messages d'erreurs sont émis dès que les déplacements de plongée mènent à des comportements imprévus ou critiques	Dans les zones limites (rapports géométriques outil/contour), une plongée verticale est possible le cas échéant

Fonction	TNC 620	iTNC 530
fonction PLANE :		
■ **ROT TABLE/ROT COORD** non défini	■ Le paramétrage de configuration est utilisé	■ **COORD ROT** est utilisé
■ La machine est configurée avec angle d'axe	■ Toutes les fonctions **PLANE** peuvent être utilisées	■ Seulement **PLANE AXIAL** est exécuté
■ Programmation d'un angle dans l'espace en incrémental avec **PLANE AXIAL**	■ Un message d'erreur est délivré	■ L'angle incrémental dans l'espace est interprété comme valeur absolue
■ Programmation d'un angle d'axe incrémental avec **PLANE SPATIAL** si la machine est configurée en angle spatial	■ Un message d'erreur est délivré	■ L'angle d'axe incrémental est interprété comme valeur absolue
Fonctions spéciales pour la programmation des cycles :		
■ FN17	■ Fonction disponible, les différences sont minimes	■ Fonction disponible, les différences sont minimes
■ FN18	■ Fonction disponible, les différences sont minimes	■ Fonction disponible, les différences sont minimes
Prise en compte de la longueur d'outil dans l'affichage de positions	Dans l'affichage de positions, **DL** est issu de **TOOL CALL** tandis que la longueur d'outil **L** et **DL** provient du tableau d'outils	Les valeurs **L** et **DL** dans l'affichage des positions sont calculées à partir du tableau d'outils

Comparaison : différences dans le mode MDI

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Exécution de séquences dépendantes les unes des autres	Fonction en partie disponible	Fonction disponible
Mémorisation de fonctions modales	Fonction en partie disponible	Fonction disponible

Comparaison : différences concernant le poste de programmation

Fonction	TNC 620	iTNC 530
Version démo	Les programmes dépassant 100 séquences CN ne peuvent pas être sélectionnés, un message d'erreur est émis.	Les programmes peuvent être sélectionnés, 100 séquences peuvent être représentées, les autres ne sont pas affichées
Version démo	Dans le cas d'une imbrication avec PGM CALL, si plus de 100 séquences CN sont atteintes, le graphique de test n'affiche rien, aucun message d'erreur n'est émis.	Des programmes imbriqués peuvent être simulés.
Copier des programmes CN	Copie possible avec Windows-Explorer du/vers le répertoire **TNC:**	La copie doit être réalisée avec TNCremo ou le gestionnaire de fichiers du poste de programmation.
Commuter la barre de softkeys horizontale	En cliquant sur un trait, il est possible de faire passer la barre de softkeys soit à droite, soit à gauche.	Un clic sur un trait quelconque rend celui-ci actif

Indice

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

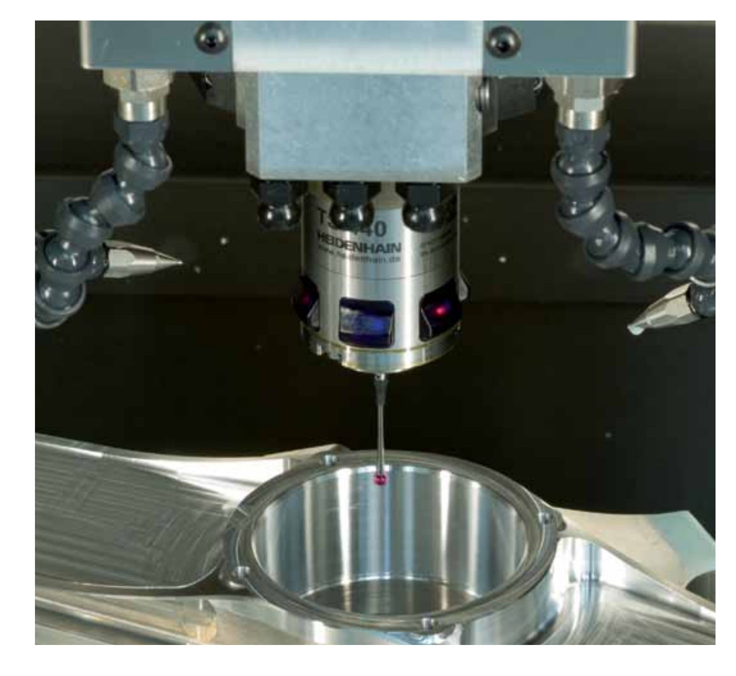
Palpeurs 3D HEIDENHAIN

Une aide précieuse qui vous permet de réduire les temps morts et d'améliorer la précision dimensionnelle des pièces usinées.

Palpeurs pièce

TS 220 transmission du signal par câble
TS 440, TS 444 transmission infrarouge
TS 640, TS 740 transmission infrarouge

- Dégauchir une pièce
- Initialiser les points d'origine
- Mesure des pièces



Palpeurs outils

TT 140 transmission du signal par câble
TT 449 transmission infrarouge
TL système laser sans contact

- Etalonnage des outils
- Contrôle d'usure
- Contrôle de bris d'outils



819499-31 · Ver01 · SW02 · 7/2013 · Printed in Germany · H

